

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes

Escuela Profesional de Arquitectura



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

---

**“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA  
I.E CARTAVIO”**

---

**Área de Investigación:**  
Diseño Arquitectónico

**Autor:**  
Br. Guevara Manosalva, Jhoar Harry

**Jurado Valuador:**

**Presidente:** Dr. Luis Enrique, Tarma Carlos

**Secretario:** Dra. Karen, Pesantes Aldana

**Vocal:** Ms. Shareen, Rubio Pérez

**ASESOR**

Ms. Arq. Miñano Landers, Jorge Antonio

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

**TRUJILLO - PERÚ  
2021**

**Fecha de sustentación: 24/05/2021**



**UPAO**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes  
Escuela Profesional de Arquitectura

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

En la ciudad de Trujillo, a los veinticuatro días del mes de mayo del 2021, siendo las 10:00 a.m., se reunieron los señores:

**Dr. LUIS ENRIQUE TARMA CARLOS**  
**Dra. KAREN PESANTES ALDANA**  
**MSc. SHAREEN RUBIO PEREZ**

**PRESIDENTE**  
**SECRETARIO**  
**VOCAL**

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

**SUSTENTACION Y CALIFICACION DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**, presentado por el Señor Bachiller:

- **Jhoar Harry Guevara Manosalva**

Proyecto:

**"MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO"**

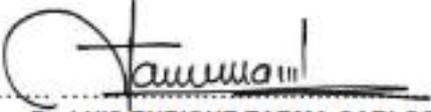
Docente Asesor:

**MSc. Jorge António Miñano Landers**

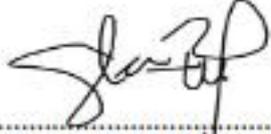
Luego de escuchar la sustentación del trabajo presentado, los Miembros del Jurado procedieron a la deliberación y evaluación de la documentación del trabajo antes mencionado, siendo la calificación final:

**APROBADO POR UNANIMIDAD CON VALORACIÓN NOTABLE.**

Dando conformidad con lo actuado y siendo las:11:20 am del mismo día, firmaron la presente.

  
.....  
**Dr. LUIS ENRIQUE TARMA CARLOS**  
Presidente

  
.....  
**Dra. KAREN PESANTES ALDANA**  
Secretario

  
.....  
**Ms. SHAREEN RUBIO PEREZ**  
Vocal

**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 Artes en cumplimiento parcial de  
los requerimientos para el Título Profesional de Arquitecto.

Por:

Br. Guevara Manosalva, Jhoar Harry

**TRUJILLO - PERÚ**

2021

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVA**  
**2020 - 2025**

**Rectora:** Dr. Yolanda Peralta de Lozano  
**Vicerrector Académico:** Dr. Julio Luis Chang Lam  
**Vicerrector de Investigación:** Dr. Luis Antonio Cerna Bazán



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES**  
**AUTORIDADES ACADÉMICAS**  
**2019 - 2022**

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

**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA:**

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

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitir que siga cumpliendo mis metas, dándome sabiduría para cumplir el propósito de vida por el cual fui concebido, culminando exitosamente uno de mis proyectos de vida que es la titulación como arquitecto, esta tesis va dedicada también a toda mi familia que confió en mí y que siempre estuvieron conmigo; y un agradecimiento especial a mi asesor, por ser mi guía en este arduo trabajo.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>I.- FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
I.1 ASPECTOS GENERALES .....	4
I.1.1 Título.....	4
I.1.2 Naturaleza de Intervención.....	4
I.1.3 Objeto (Tipología Funcional) .....	4
I.1.4 Autor .....	4
I.1.5 Docente Asesor .....	4
I.1.6 Localidad .....	4
I.1.7 Entidades con las que se coordina el proyecto.....	4
I.1.8 Antecedentes .....	5
<b>II.- MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
II.1 Bases Teóricas .....	5
II.1.1 Arquitectura y Educación .....	5
II.1.2 Arquitectura escolar moderna .....	9
II.1.3 La arquitectura aliada de la innovación pedagógica .....	10
II.1.4 Buena arquitectura, excelente pedagogía .....	10
II.1.5 La influencia de la arquitectura en el aprendizaje .....	11
<b>III.- Marco Conceptual</b> .....	<b>12</b>
III.1 Educación.....	12
III.1.1 Aula funcional o temática.....	12
III.1.2 Sistema Educativo .....	12
III.1.3 Espacio Educativo .....	13
III.1.4 Espacio Escolar.....	13
III.1.5 Desarrollo Cognitivo .....	13
III.1.6 Recorrido .....	13
III.1.7 Áreas Recreativas.....	13
<b>IV.- Marco Referencial</b> .....	<b>14</b>
<b>V.- METODOLOGÍA</b> .....	<b>16</b>
V.1 Recolección de información .....	16
V.1.1 Visitas de campo.....	16

V.1.2 Entrevistas .....	16
V.1.3 Revisión bibliográfica y artículos .....	16
V.1.4 Procesamiento de la información.....	16
V.1.5 Esquema Metodológico .....	17
V.1.6 Cronograma.....	18
<b>VI.- INVESTIGACIÓN PROGRAMATICA .....</b>	<b>19</b>
VI.1 Diagnóstico Situacional .....	19
VI.1.2 Problemática.....	19
VI.1.3 Oferta y Demanda: .....	21
VI.1.4 Causas del problema .....	39
VI.1.5 Objetivos .....	40
VI.2 Características del Proyecto .....	41
IV.2.1 Localización del proyecto .....	41
VI.2.2 Características físicas del contexto y terreno .....	42
VI.2.3 Linderos del terreno .....	44
VI.2.4 Zonificación.....	44
VI.2.5 Vialidad.....	44
VI.2.6 Factibilidad.....	46
VI.2.7 Topografía.....	46
VI.2.8 Riesgos .....	47
VI.3 Requisitos Normativos Reglamentarios de Urbanismo.....	48
VI.3.1 Parámetros arquitectónicos .....	48
VI.4 Programación Arquitectónica.....	54
VI.4.1 INVOLUCRADOS .....	54
VI.4.2 Usuarios .....	54
VI.4.3 Determinación de Ambientes.....	56
VI.4.4 Análisis de interrelaciones funcionales .....	59
VI.4.5 Programa de necesidades .....	62
<b>VII.- Memoria Descriptiva de Arquitectura .....</b>	<b>65</b>
VII.1 Tipología funcional .....	66
VII.2 Criterios de diseño.....	66
VII.3 Conceptualización del proyecto .....	66
VII.4 Descripción funcional del planteamiento .....	69
V.4.1 Planteamiento general .....	69
VII.4.2 Zonificación .....	73
VII.4.3 Distribución.....	74

VII.6 Tecnología .....	84
<b>VIII.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS.....</b>	<b>89</b>
VIII.1 INTRODUCCIÓN.....	89
VIII.1.1 Generalidades.....	89
VIII.1.2 Alcances .....	89
VIII.1.3 Descripción del proyecto.....	89
VIII.2 CRITERIOS DE DISEÑO .....	90
VIII.2.1 Normas Aplicables .....	90
VIII.2.2 Parámetros de diseño.....	90
VIII.2.3 Modelo estructural.....	91
VIII.2.4 Cálculo de pre dimensionamiento de elementos estructurales .....	92
<b>IX.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>98</b>
IX.1 INTRODUCCIÓN .....	98
IX.1.1 Generalidades.....	98
IX.1.2 Alcances.....	98
IX.1.3 Abastecimiento de agua potable.....	99
IX.1.4 Dotación diaria de agua potable .....	99
IX.1.5 Dimensionamiento de la cisterna.....	102
IX.1.6 Diseño de tanques hidroneumáticos .....	103
IX.1.7 Planimetría de abastecimiento de agua.....	106
IX.1.8 Red de desagüe.....	108
<b>X.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS .....</b>	<b>112</b>
X.1 INTRODUCCIÓN .....	112
X.1.1 Generalidades: .....	112
X.1.2 Alcances:.....	112
X.1.3 Descripción del proyecto: .....	112
X.1.4 Calculo de Máxima Demanda: .....	114
X.1.5 Planimetría eléctrica:.....	117
X.1.6 Normas técnicas aplicadas al proyecto: .....	119
<b>XI.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ESPECIALES .....</b>	<b>119</b>
XI.1 INTRODUCCIÓN .....	119
XI.1.1 Generalidades:.....	119
XI.1.2 Alcances:.....	119
XI.1.3 Descripción del proyecto: .....	120
XI.1.4 Planimetría de comunicaciones: .....	122

<b>XII.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD .....</b>	<b>123</b>
XII.1 INTRODUCCIÓN.....	123
XII.1.1 Generalidades: .....	123
XII.1.2 Rutas de evacuación y escape .....	123

## INDICE DE IMÁGENES

<i>IMAGEN 01: VITTRA BROTRÖP</i> .....	6
<i>IMAGEN 02: ESCUELA ALEMANA DE MADRID</i> .....	7
<i>IMAGEN 03: COLEGIO GERARDO MOLINA</i> .....	8
<i>IMAGEN 04: LA ARQUITECTURA ALIADA DE LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA</i> .....	9
<i>IMAGEN 05: BUENA ARQUITECTURA, EXCELENTE PEDAGOGÍA</i> .....	11
<i>IMAGEN 06: KHAN LAB SCHOOL</i> .....	12
<i>IMAGEN 07: ÁREAS RECREATIVAS</i> .....	13
<i>IMAGEN 08: CENTRO EDUCATIVO CARTAVIO</i> .....	28
<i>IMAGEN 09: PABELLÓN A</i> .....	29
<i>IMAGEN 10: BAÑOS DE DAMAS DEL PABELLÓN A</i> .....	30
<i>IMAGEN 11: INTERIOR DEL PABELLÓN A</i> .....	30
<i>IMAGEN 12: AULA DEL PABELLÓN B</i> .....	31
<i>IMAGEN 13: BAÑOS EN DESUSO DEL PABELLÓN C</i> .....	32
<i>IMAGEN 14: ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE</i> .....	33
<i>IMAGEN 15: AULAS PREFABRICADAS</i> .....	33
<i>IMAGEN 16: CASETA PARA AUXILIARES</i> .....	34
<i>IMAGEN 17: TALLER DE CARPINTERIA</i> .....	34
<i>IMAGEN 18: ÁREA ADMINISTRATIVA</i> .....	35
<i>IMAGEN 19: SALA DE PROFESORES</i> .....	36
<i>IMAGEN 20: OFICINA DE DIRECCIÓN</i> .....	36
<i>IMAGEN 21: LOSA DEPORTIVA</i> .....	38
<i>IMAGEN 22: PODIO</i> .....	39
<i>IMAGEN 23: MAPA</i> .....	41
<i>IMAGEN 24: PLANO DE TERRENO</i> .....	42
<i>IMAGEN 25: VISTA EXTERIOR</i> .....	42
<i>IMAGEN 26: LINDEROS Y FORMA DE TERRENO</i> .....	43

<b>IMAGEN 27:</b> IMAGEN SATELITAL DE CARTAVIO .....	45
<b>IMAGEN 28:</b> UBICACIÓN.....	45
<b>IMAGEN 29:</b> TOPOGRAFÍA.....	46
<b>IMAGEN 30:</b> MAPA DE RIESGOS .....	47
<b>IMAGEN 31:</b> CONCEPTUALIZACIÓN.....	67
<b>IMAGEN 32:</b> CONCEPTUALIZACIÓN.....	68
<b>IMAGEN 33:</b> PLOT PLAN.....	69
<b>IMAGEN 34:</b> VISTA AEREA.....	70
<b>IMAGEN 35:</b> PLANO DE UBICACIÓN.....	70
<b>IMAGEN 36:</b> VISTA EN PLANTA .....	71
<b>IMAGEN 37:</b> INGRESO PRINCIPAL .....	72
<b>IMAGEN 38:</b> INGRESO SECUNDARIO .....	72
<b>IMAGEN 39:</b> ZONIFICACION.....	73
<b>IMAGEN 40:</b> DISTRIBUCIÓN PRIMER NIVEL .....	74
<b>IMAGEN 41:</b> DISTRIBUCIÓN SEGUNDO NIVEL .....	75
<b>IMAGEN 42:</b> VOLUMETRÍA.....	78
<b>IMAGEN 43:</b> VOLUMETRÍA.....	79
<b>IMAGEN 44:</b> RENDER DE PABELLÓN EXTERIOR .....	80
<b>IMAGEN 45:</b> RENDER EXTERIOR DE BIBLIOTECA .....	80
<b>IMAGEN 46:</b> CORTE DE AULAS Y BIBLIOTECA .....	81
<b>IMAGEN 47:</b> CORTE DE AULAS Y PATIO CENTRAL .....	81
<b>IMAGEN 48:</b> VISTA AÉREA DEL ATRIO DE INGRESO .....	82
<b>IMAGEN 49:</b> VISTA AÉREA DEL ATRIO DE INGRESO .....	82
<b>IMAGEN 50:</b> FACHADA.....	83
<b>IMAGEN 51:</b> FACHADA.....	83
<b>IMAGEN 52:</b> ASOLEAMIENTO.....	84
<b>IMAGEN 53:</b> ASOLEAMIENTO.....	85
<b>IMAGEN 54:</b> ASOLEAMIENTO.....	85
<b>IMAGEN 55:</b> RECORRIDO DEL VIENTO.....	86
<b>IMAGEN 56:</b> RECORRIDO DEL VIENTO.....	87
<b>IMAGEN 57:</b> CERCO VIVO .....	88
<b>IMAGEN 58:</b> CERCO VIVO .....	88
<b>IMAGEN 59:</b> PLANO DE CIMENTACIÓN.....	91
<b>IMAGEN 60:</b> PLANO DE LOSA ALIGERADA.....	92

<b>IMAGEN 61:</b> DETALLE DE VIGA ESTRUCTURAL.....	93
<b>IMAGEN 62:</b> FÓRMULA PARA PREDIMENSIONAR COLUMNAS.....	93
<b>IMAGEN 63:</b> DETALLES DE COLUMNAS Y PLACAS .....	94
<b>IMAGEN 64:</b> DETALLE DE PLANTA DE ZAPATA .....	95
<b>IMAGEN 65:</b> DETALLE DE MEDIDAS DE ZAPATAS.....	96
<b>IMAGEN 66:</b> PLANOS DE CIMENTACIONES.....	97
<b>IMAGEN 67:</b> DETALLE DE CIMIENTOS.....	98
<b>IMAGEN 68:</b> CASO PARA CALCULAR DOTACIÓN DE AGUA.....	100
<b>IMAGEN 69:</b> CASO PARA CALCULAR DOTACIÓN DE AGUA CALIENTE.....	100
<b>IMAGEN 70:</b> ESQUEMA GENERAL DE AGUA .....	106
<b>IMAGEN 71:</b> ESQUEMA GENERAL DE AGUA .....	106
<b>IMAGEN 72:</b> ESQUEMA DE RED AGUA 2DO PISO .....	107
<b>IMAGEN 73:</b> ESQUEMA DE RED AGUA 2DO PISO .....	107
<b>IMAGEN 74:</b> MAPA DE COLEGIO .....	109
<b>IMAGEN 75:</b> ESQUEMA RED DE DESAGUE RAMAL 1.....	110
<b>IMAGEN 76:</b> ESQUEMA RED DE DESAGUE RAMAL 2.....	110
<b>IMAGEN 77:</b> ESQUEMA RED DE DESAGUE RAMAL 3.....	111
<b>IMAGEN 78:</b> ESQUEMA RED DE DESAGUE RAMAL 4.....	111
<b>IMAGEN 79:</b> PLANTEAMIENTO DE ESQUEMA GENERAL DE ELECTRICIDAD .....	113
<b>IMAGEN 80:</b> ESQUEMA DE CONTROLES DE LUZ Y TOMACORRIENTES.....	117
<b>IMAGEN 81:</b> ESQUEMA DE CONTROLES DE LUZ Y TOMACORRIENTES.....	117
<b>IMAGEN 82:</b> ESQUEMA DE CENTROS DE LUZ Y TOMACORRIENTES .....	118
<b>IMAGEN 83:</b> ESQUEMA DE CENTROS DE LUZ Y TOMACORRIENTES .....	118
<b>IMAGEN 84:</b> SISTEMA DE COMUNICACIONES.....	122
<b>IMAGEN 85:</b> SISTEMA DE COMUNICACIONES.....	122
<b>IMAGEN 86:</b> PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN.....	125
<b>IMAGEN 87:</b> PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN.....	125
<b>IMAGEN 88:</b> PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN.....	126
<b>IMAGEN 89:</b> PLANO DE SEGURIDAD Y EVACUACIÓN.....	126

## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 01:</b> CUADRO COMPARATIVO DE CASUÍSTICAS .....	14
<b>CUADRO 02:</b> CUADRO COMPARATIVO DE CASUÍSTICAS .....	15
<b>CUADRO 03:</b> PERÚ: LOCALES ESCOLARES CON AULAS EN BUEN ESTADO .....	20
<b>CUADRO 04:</b> POBLACION DEL DISTRITO SANTIAGO DE CAO .....	22
<b>CUADRO 05:</b> POBLACIÓN EN EDAD EDUCACIONAL .....	22
<b>CUADRO 06:</b> POBLACION DE SANTIAGO DE CAO ACTUALIZADA AL 2016.....	23
<b>CUADRO 07:</b> POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CAO ACTUALIZADA AL 2017.....	23
<b>CUADRO 08:</b> POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CAO DURANTE CICLO POST INVERSION	24
<b>CUADRO 09:</b> POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CAO DE 12 A 16 AÑOS .....	24
<b>CUADRO 10:</b> CUADRO DE DISTRIBUCION POR GRADO Y SEXO.....	25
<b>CUADRO 11:</b> DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN EDUCATIVA .....	25
<b>CUADRO 12:</b> PROYECCIÓN DE AULAS.....	26
<b>CUADRO 13:</b> ENTIDADES INVOLUCRADAS.....	54
<b>CUADRO 14:</b> USUARIOS .....	54
<b>CUADRO 15:</b> CUADRO DE ÁREAS .....	63
<b>CUADRO 16:</b> CUADRO DE ÁREAS .....	64
<b>CUADRO 17:</b> CÁLCULO DE DOTACIÓN DE AGUA FRÍA .....	101
<b>CUADRO 18:</b> CÁLCULO DE DOTACIÓN DE AGUA FRÍA .....	101
<b>CUADRO 19:</b> CÁLCULO DE DOTACIÓN DE AGUA CALIENTE .....	101
<b>CUADRO 20:</b> RESUMEN DE DOTACIÓN DE AGUA.....	102
<b>CUADRO 21:</b> DISEÑO DE CISTERNA.....	102
<b>CUADRO 22:</b> DISEÑO DE CISTERNA.....	103
<b>CUADRO 23:</b> CÁLCULO DE CAUDAL SIMULTÁNEO .....	104
<b>CUADRO 24:</b> CAUDAL MÍNIMO POR SANITARIO .....	104
<b>CUADRO 25:</b> MÁXIMA DEMANDA.....	115
<b>CUADRO 26:</b> MÁXIMA DEMANDA.....	115
<b>CUADRO 27:</b> CÁLCULO DE ALIMENTADORES.....	116
<b>CUADRO 28:</b> CALCULO DE ALIMENTADORES.....	116

## **INDICE DE GRÁFICOS**

<b>GRAFICO 01: ESQUEMA METODOLÓGICO .....</b>	<b>17</b>
<b>GRAFICO 02: CRONOGRAMA DE PLAN DE TESIS.....</b>	<b>18</b>
<b>GRAFICO 03: RESUMEN DE ESTRATÉGIAS .....</b>	<b>18</b>
<b>GRAFICO 04: ORGANIZACIÓN DE ZONAS.....</b>	<b>59</b>
<b>GRAFICO 05: FORMACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>60</b>
<b>GRAFICO 06: ZONA ADMINISTRATIVA .....</b>	<b>60</b>
<b>GRAFICO 07: FLUJOGRAMA.....</b>	<b>61</b>
<b>GRAFICO 08: FLUJOGRAMA.....</b>	<b>62</b>

# RESUMEN

Cartavio es un centro poblado, ubicado en el margen izquierdo del río Chicama, en el valle que lleva el mismo nombre, tiene una población entre 20 y 30 mil habitantes, su ubicación geográfica lo sitúa en el distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, departamento La Libertad, en la costa norte del Perú.

El 15 de abril de 1964 el colegio Cartavio abrió sus puertas a la juventud estudiosa de Cartavio y del Valle Chicama (era éste, el primer colegio que se creaba en las haciendas azucareras del Perú). Desde ese año inicia su historia como Colegio Nacional, hoy denominado INSTITUCION EDUCATIVA “CARTAVIO” de la provincia de Ascope.

Desde ese entonces la Institución Educativa no ha tenido ninguna mejora en la infraestructura, pasando 57 años desde su construcción hasta la actualidad; por este motivo se está planteando una mejora en la infraestructura educativa Cartavio.

# ABSTRACT

Cartavio is a populated center, located on the left bank of the Chicama River, in the valley that bears the same name, it has a population between 20 and 30 thousand inhabitants, its geographical location places it in the Santiago de Cao district, Ascope province, La Libertad department, on the north coast of Peru.

On April 15, 1964 the Cartavio school opened its doors to the studious youth of Cartavio and the Chicama Valley (this was the first school that was created on the sugar estates of Peru). From that year its history as a National School begins, today called the "CARTAVIO" EDUCATIONAL INSTITUTION of the province of Ascope.

Since then, the Educational Institution has had no improvement in infrastructure, spending 57 years from its construction to the present day; For this reason, an improvement in the Cartavio educational infrastructure is being considered.

# **I.- FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO**

## I.1 ASPECTOS GENERALES

### I.1.1 Título

“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA  
I.E CARTAVIO”

### I.1.2 Naturaleza de Intervención

Luego de una ardua búsqueda se encontró a la I.E. Cartavio donde se pudo ver distintos problemas en su infraestructura, la cual fue construida en el año 1964 y hasta la fecha cuenta con 57 años de haberse construido, es por eso que actualmente encontramos una infraestructura precaria donde los usuarios no pueden hacer sus actividades escolares de una manera óptima, es por ello que se está proponiendo el mejoramiento de la infraestructura.

### I.1.3 Objeto (Tipología Funcional)

Educación.

### I.1.4 Autor

- Bach. Arq. Guevara Manosalva, Jhoar Harry

### I.1.5 Docente Asesor

- Ms. Arq. Miñano Landers, Jorge Antonio

### I.1.6 Localidad

- Departamento: La Libertad

- Provincia: Ascope

- Distrito: Santiago de Cao

- Centro Poblado: Cartavio

### I.1.7 Entidades con las que se coordina el proyecto

Promotor:

- Municipalidad de Santiago de Cao

Involucrados:

- I.E Cartavio - 81585

- MINEDU
- Gobierno Regional de la Libertad
- Gerencia Regional de educación de La Libertad
- UGEL ASCOPE

#### I.1.8 Antecedentes

La I.E. Cartavio fue la primera Institución Educativa en la zona, considerando que Cartavio es un Centro Poblado del Distrito de Santiago de Cao, donde los pobladores que básicamente era los trabajadores de la empresa Ron Cartavio, fueron quienes solicitaron hacerse un centro de estudios ya que en el distrito de Santiago de Cao no existía ningún Centro de Estudios, donde se aprueba y se construye la I.E. Cartavio en el año 1964, convirtiéndose así en el Colegio Emblemático de la zona.

Con el tiempo fueron apareciendo Centros de Estudios particulares, y es así como la I.E. Cartavio empieza a bajar la cantidad de estudiantes, teniendo como motivo principal en contra, una Infraestructura precaria que al pasar de los años se iba deteriorando cada vez más.

Durante los 57 años de existencia de la I.E Cartavio, fue deteriorándose y actualmente los pobladores están pidiendo a las autoridades competentes que hagan una mejora de la infraestructura, ya que se encuentra en pésimas condiciones.

## II.- MARCO TEÓRICO

### II.1 Bases Teóricas

#### II.1.1 Arquitectura y Educación

En el mundo actual se busca una educación diferente y de calidad, se necesitan espacios donde los niños puedan descubrir y experimentar nuevas ideas. Las escuelas de hoy buscan que los alumnos sean autodidactas y que ellos vean a los maestros como un guía que los ayuda a lograr sus metas, mas no como alguien a quien temer.

La arquitectura entra a jugar un papel importante en este tema, ya que puede inspirar al alumno a imaginar y hacer que se sienta libre; como

ejemplos encontramos a centros de estudios muy distintos a los que acostumbramos a ver.

## **Escuelas Vittra en Estocolmo (Suecia)**

*Rosan Bosch*

Las escuelas públicas Vittra están conformadas por aulas sin muros que permiten que el estudiante elija el espacio de aprendizaje según la actividad a realizar. El entorno se adapta, así, a sus necesidades.

Cuevas de colores y una biblioteca que se abre como un cofre del tesoro. Así es como el estudio define el centro Vittra Södermalm, una escuela que a la vez no es una escuela, se asemeja más a un parque de atracciones del conocimiento.

Rosan Bosch tiene como objetivo principal que la educación se realice de manera independiente a cada alumno, ya que en un blog cuenta que cuando se realice una evaluación, estas serán diferentes, ya que cada evaluación va dirigida a cada alumno según sus habilidades



*Imagen 1: Vittra Brotrop – Rosan Bosch*

Fuente: <http://www.aikaeducacion.com/tendencias/cuatro-colegios-asombran-arquitectura/>

## **Colegio Alemán de Madrid (España)**

*Grüntuch Ernst Architects*

Los edificios escolares desempeñan un papel clave en la transmisión de la cultura y la sostenibilidad. Un retorno a la simplicidad tradicional, mientras que la demostración de la sofisticación de la tecnología innovadora influye en el enfoque de diseño y la construcción. La aplicación de la sabiduría antigua se observa a través del enfriamiento natural por medio de un laberinto termal subterráneo que garantizará la operación sostenible del edificio.

Una escuela es más que una matriz de aulas; es el centro del entorno de la vida de los estudiantes, forma su comprensión del mundo construido y natural y su experiencia sociocultural. Las composiciones espaciales y las conexiones visuales dentro de la escuela promueven un sentido de identificación grupal e intercambio intercultural para poder llevar adelante la tradición y el éxito de la Escuela Alemana.



*Imagen 2: Escuela Alemana de Madrid*

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/800749/escuela-alemana-de-madrid-gruntuch-ernst-architects/5840a5d6e58ece8fdb00018c-german-school-madrid-gruntuch-ernst-architects-photo>

## Colegio Gerardo Molina (Colombia)

En la página web de Giancarlo Mazzanti nos dice que a medida que el Proyecto vaya dando vueltas y vueltas, se irá abriendo a la ciudad, dejando espacio para pequeñas plazas y parques exteriores para uso público, dejando atrás las rejas y muros que estereotipaban a las instituciones educativas como espacios cerrados. La conformación de pequeñas plazas y espacios verdes con árboles en las calles aledañas, junto con los módulos de cierre que definen y marcan el acceso directo.

El sistema de módulos al ensamblarse produce una secuencia de espacios de recorrido y de acontecimientos de diversa índole y espacialidad propias de la diversidad de la comunidad educativa que enriquecen la institución.

Entonces Giancarlo Mazzanti nos quiere decir que la forma de conectar el exterior con el interior lo logró con la implementación de plazas pequeñas y parques exteriores para el uso público; sin embargo, con el tiempo fueron apareciendo problemas con lo propuesto, ya que era de uso público los parques y plazas, estas fueron víctimas de personas inescrupulosas, malogrando la infraestructura.



*Imagen 3: Colegio Gerardo Molina*

<https://www.archdaily.pe/pe/02-12344/colegio-gerardo-molina-giancarlo-mazzanti>

## II.1.2 Arquitectura escolar moderna

Daniela A. Cattaneo en un artículo nos habla sobre las interferencias entre arquitectura y pedagogía. Existe una relación entre arquitectura y pedagogía que no es directa ni fluida, pero comparten un principio que es el pensar de manera científica, objetiva y universal, ya sea el espacio o cómo enseñar.

La importancia que se le da al niño, a sus juegos, a sus actividades y a su manera de aprender conlleva a reflexionar sobre el espacio asignado para todo esto.

A lo largo del tiempo, la arquitectura ha tenido un gran impacto en las experiencias modernas de las escuelas y esto se evidencia a través de diversos congresos y publicaciones especializadas. Además, los modelos norteamericanos y europeos promueven enunciados pedagógicos innovadores que buscan desafiar al sistema tradicional.



*Imagen 4: La arquitectura aliada de la innovación pedagógica*

*Fuente: <https://corpointegral3.com/memorias-seminario-la-arquitectura-aliada-a-la-innovacion-pedagogica/>*

### II.1.3 La arquitectura aliada de la innovación pedagógica

En el seminario “La arquitectura aliada de la Innovación Pedagógica” se buscó promover nuevas ideas en las que los futuros centros educativos no sólo favorezcan, sino que despierten el deseo de aprender de los niños.

Siguiendo a Perret, la arquitectura es poesía; cada rincón, forma, color, diseño, espacio y mobiliario, comunican un sentido. Habría que ver, en qué medida la disposición, estructura y ambientación de nuestros espacios y escenarios educativos potencian lo mejor de cada ser humano. Los lugares pueden convertirnos en seres poéticos, creativos y sociales. Sin duda alguna, la disposición del lugar nos acerca o nos aleja, nos aproxima o nos distancia, nos hace solidarios o solitarios. La arquitectura como pedagogía es encuentro, diálogo, intercambio y recreación del ser a través del saber; construcción colectiva del ser desde el saber.

### II.1.4 Buena arquitectura, excelente pedagogía

En el año 2011, a causa del fenómeno del niño y los daños provocados por este, se propone un proyecto diferente, que no solo busca dar soluciones formales a lo daños ocurridos.

Una arquitectura en serie que se caracterice por abordar de manera versátil, sencilla y eficiente los siguientes aspectos: transporte, implantación y construcción, adaptándose además a la cultura, el clima, la topografía y las necesidades de cada región.

Las diferentes posibilidades que se pueden dar entre corredores descubiertos, corredores protegidos, patios, rampas, escaleras, gradas, bancas, juegos, bebederos, entre otros, estimulan el encuentro, el juego, la reunión y la discusión, formando integralmente la identidad de un individuo, la de un grupo social y a su vez la de toda la comunidad educativa.

El proyecto toma como punto de partida la necesidad de configurar la arquitectura desde un pensamiento pedagógico donde la academia se apoye en el espacio arquitectónico como una estrategia de enseñanza.



Imagen 5: Buena arquitectura, excelente pedagogía

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/02-121097/primer-lugar-concurso-buena-arquitectura-excelente-pedagogia-altiplano-mema-arqs-c-balen-a-quintana/interior-10>

### II.1.5 La influencia de la arquitectura en el aprendizaje

Se han realizado muchas investigaciones que confirman que la arquitectura tiene un efecto significativo en nuestro bienestar. En estudios recientes se reveló que la iluminación, la circulación, la acústica, la individualidad y el color afectan el progreso de los alumnos en el estudio.

En la actualidad, los maestros y los arquitectos están enfocados en esta nueva idea.

Un ejemplo, es la escuela de laboratorio Khan. Esta es una escuela donde los maestros ya están viendo los beneficios de un diseño más reflexivo de los espacios educativos.

¿Qué separa a la Escuela de Laboratorio Khan de otras? Zonas únicas en lugar de aulas tradicionales, es decir 'aulas' que no están vinculadas a una materia específica o profesor. El arquitecto líder, el danés Kurani, explica que cada una de estas 'zonas' admite un modo diferente de trabajar o aprender. Por lo tanto, hay un laboratorio de chat para cuando el

aprendizaje se realiza a través de la discusión, el diálogo, la presentación y el intercambio interpersonal. Un laboratorio de ideas para una lluvia de ideas, un laboratorio de diseño para crear, construir, hacer prototipos y una variedad de otras áreas especializadas. Dada la frecuencia con que las escuelas cambian el currículo y el personal, este modelo de aula tiene sentido para el futuro de la educación.



Imagen 6: Khan Lab School

Fuente: <https://kurani.us/khan-lab-school/>

### III.- Marco Conceptual

#### III.1 Educación

Equipamiento que ayuda al proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas.

##### III.1.1 Aula funcional o temática

Son espacios implementados con materiales de enseñanza específicos y especializados para un área curricular determinada.

##### III.1.2 Sistema Educativo

Está organizado para responder a los fines y principios de la educación, así como, para adecuarse a las necesidades y exigencias del país.

### III.1.3 Espacio Educativo

Es el conjunto de aspectos que conforman un ambiente de enseñanza, en el cual es factible llevar a cabo diversas situaciones pedagógicas. También se les conoce como escenarios o ambientes físicos. En la actualidad, no solo se considera un espacio educativo al sitio en donde se realizan las actividades escolares, sino también a cualquier lugar que pueda ser utilizado para un encuentro educativo sistemático.

### III.1.4 Espacio Escolar

Es el contexto físico en donde se llevarán a cabo las diversas situaciones de aprendizaje de los estudiantes, este proporciona estímulos para motivar el proceso de aprendizaje.

### III.1.5 Desarrollo Cognitivo

Es el proceso en el cual un individuo adquiere conocimientos sobre lo que está a su alrededor y de esa forma desarrolla su inteligencia y sus capacidades. Tiene inicio desde el nacimiento y sigue durante la infancia y la adolescencia.

### III.1.6 Recorrido

Circulación que conduce a diversos espacios, lo cual genera un entrelazamiento de los diferentes ambientes, de esta manera organiza los espacios haciendo que se complementen.

### III.1.7 Áreas Recreativas

Las áreas recreativas incluyen terrenos diseñados, construidos, designados o utilizados para actividades recreativas y relajación.

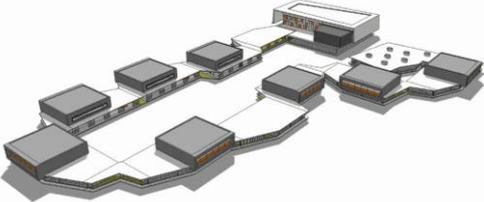
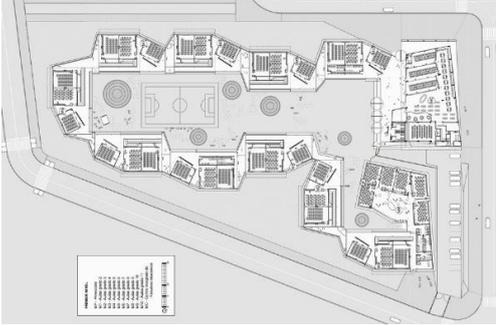


Imagen 7: Área Recreativa

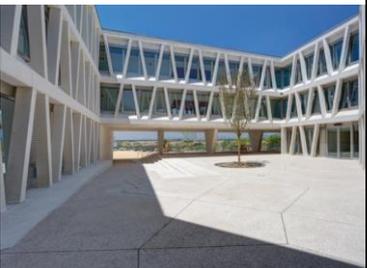
Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/486881409692415522/>

## IV.- Marco Referencial

**Cuadro N° 01: Cuadro comparativo de casuísticas**

<p><b>COLEGIO GERARDO MOLINA</b>  <b>FICHA TÉCNICA:</b>  <b>Arquitectos:</b> Giancarlo Mazzanti  <b>UBICACIÓN:</b> Cra. 141, Bogotá, Colombia  <b>Año de Proyecto:</b> 2008  <b>Área de terreno:</b> 8000.00 M2</p>  	<p><b>Forma:</b>          Compuesto por 9 volúmenes paralelepípedos conectados y un volumen principal de mayor tamaño, formando un espacio central.</p>  <p>Predomina la circulación HORIZONTAL, logrando una circulación lineal y fluida entre los distintos bloques, permitiendo la comunicación entre ellos, pero respetando su espacio de desarrollo escolar.</p> 	<p><b>Función:</b>          Cuenta con un amplio espacio central en el cual permite conectar con la naturaleza y con su estilo de vida mediante actividad diversas en los talleres.</p>  
<p><b>Tecnología</b>          Usa un diseño arquitectónico atiende a criterio climáticos, en este caso el sol, donde utilizan parasoles de madera que con particular atención a temas de control y radiación solar o ventilación e iluminación natural</p> 	<p><b>Propuesta</b>          La idea de este proyecto fue interactuar el exterior con el interior, y como resultado final lo lograron, también se logró controlar el asoleamiento que a veces es un problema en al momento de diseñar, como propuesta en los materiales que utilizaron fue de un acabado de ladrillo caravista la cual tiene buena vista, como objetivo es construir una infraestructura que se conserve y su mantenimiento sea mínimo, generando ahorros importantes a través del tiempo.</p>	

## Cuadro N° 02: Cuadro comparativo de casuísticas

<p><b>ESCUELA ALEMANA DE MADRID</b>  <b>FICHA TÉCNICA:</b>  <b>Arquitectos:</b> Grüntuch Ernst Architects  <b>UBICACIÓN:</b> Calle Monasterio de Guadalupe, Madrid, España  <b>Año de Proyecto:</b> 2015  <b>Área de terreno:</b> 27 065.00 M2</p> 	<p><b>Forma:</b>          Compuesto por 3 volúmenes principales conectado por techos y tragaluces poligonales, formando espacios virtuales.</p>  <p>Se predomina la circulación horizontal fluida entre los distintos bloques, permitiendo la comunicación entre ellos, pero respetando su espacio de desarrollo escolar.</p>	<p><b>Función:</b>          Cuenta con 3 espacios centrales en el cual permite conectar con la naturaleza y sirve como un área común de interacción para lograr un estilo de vida social mediante diversas actividades.</p>  
<p><b>Tecnología</b></p> <p>Usa un diseño arquitectónico atiende a criterio climáticos, en este caso el sol, donde utilizan parasoles de madera que con particular atención a temas de control y radiación solar o ventilación e iluminación natural</p> 	<p><b>Propuesta</b></p> <p>La idea de este proyecto fue interactuar el exterior con el interior, y como resultado final lo lograron, con espacios amplios y virtuales que dan sensación de libertad</p> 	

## **V.- METODOLOGÍA**

### V.1 Recolección de información

#### V.1.1 Visitas de campo

Se realizó visitas al centro educacional con el fin de inspeccionar, fotografiar y determinar la realidad actual en la que se encuentra la I.E. Cartavio, y de acuerdo a esto poder obtener información clara y concisa acerca de la situación problemática que tiene dicho centro educativo.

#### V.1.2 Entrevistas

Se realizaron entrevistas a padres de familia, profesores y algunos estudiantes de I.E. CARTAVIO, y también a un trabajador de la institución que nos ayudó a identificar las carencias y problemas de este centro educativo.

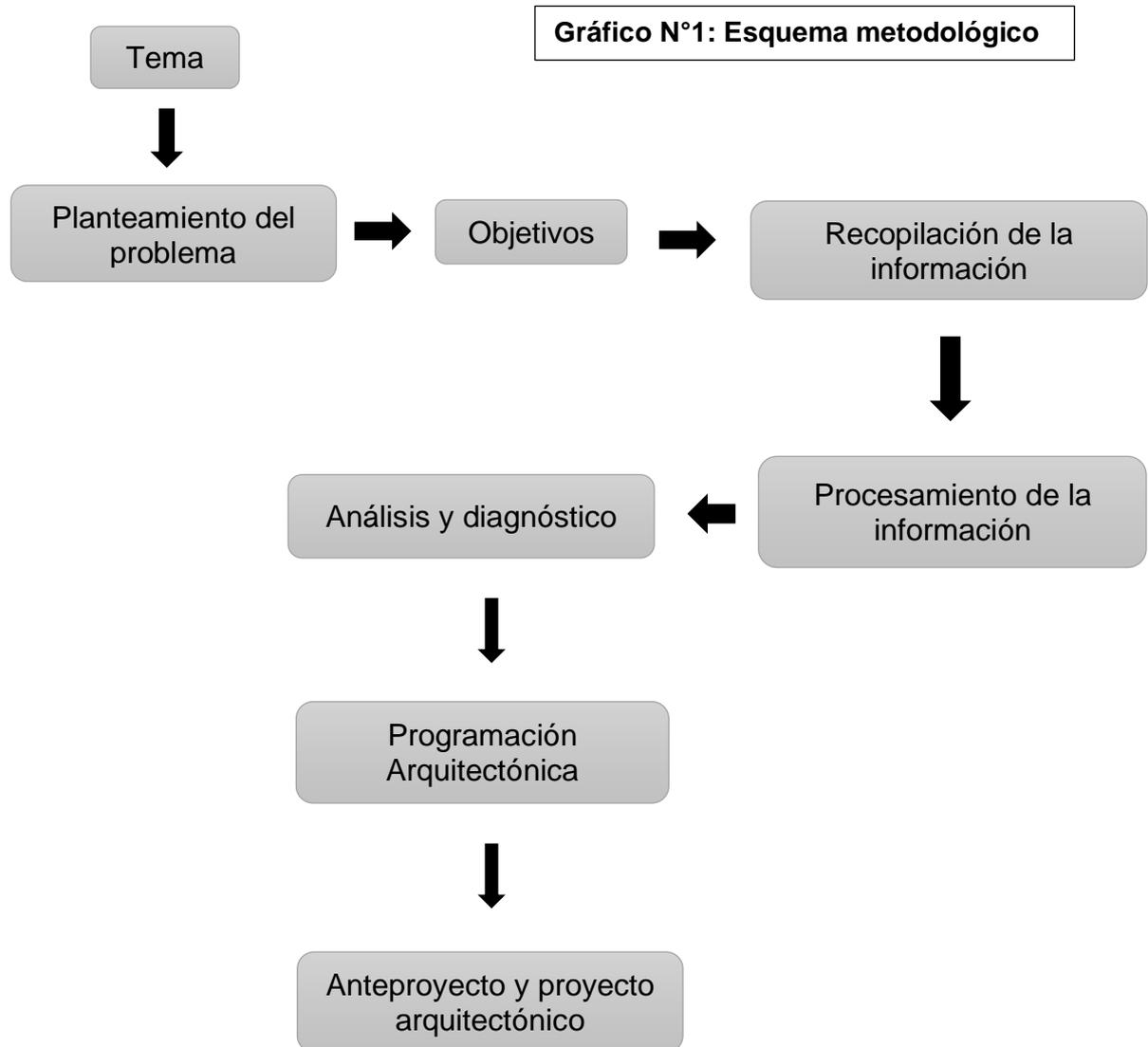
#### V.1.3 Revisión bibliográfica y artículos

Recolectar información acertada por medio de internet, libros, revistas, artículos y tesis para poder desarrollar el tema.

#### V.1.4 Procesamiento de la información

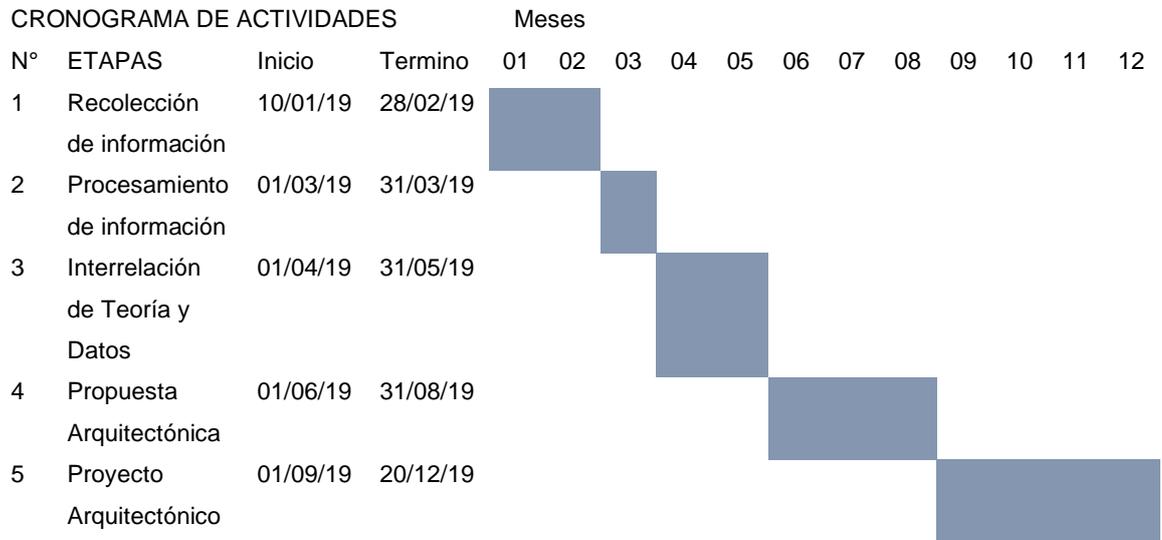
Una vez obtenido los datos necesarios se procesa y ordena toda la información para luego clasificarla en tablas, gráficos y esquemas.

## V.1.5 Esquema Metodológico



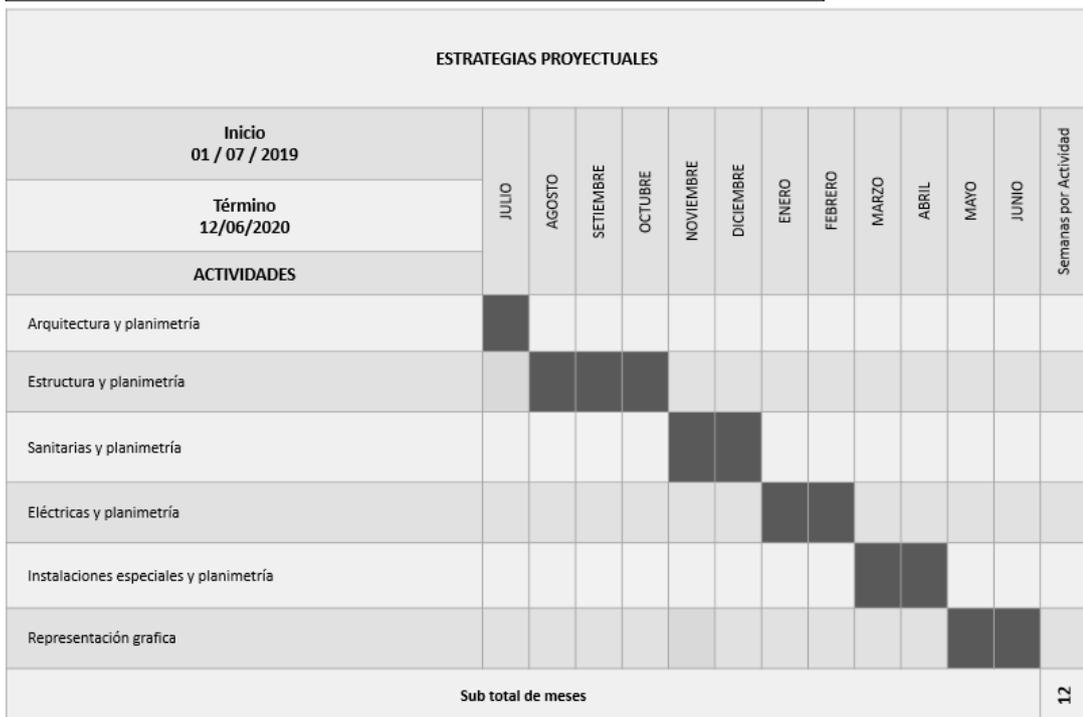
## V.1.6 Cronograma

**Gráfico N°2: Cronograma de plan de tesis**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N°3: Resumen de estrategias proyectuales**



## **VI.- INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA**

### **VI.1 Diagnóstico Situacional**

El centro Poblado de Cartavio cuenta con el colegio emblemático I.E. Cartavio con más de 50 años de antigüedad encontrándose con un déficit en la infraestructura.

#### **VI.1.2 Problemática**

Cartavio es un Centro Poblado ubicado en el Distrito de Santiago de Cao, con una superficie de 128.72 km<sup>2</sup> y cuenta con aproximadamente 19 049 habitantes donde se identificó un mayor índice en la edad de 12 a 16 años siendo el 07% del total de la población la cual está representada por estudiantes que entran al nivel secundario, siendo un total de 1 307 personas de 12 a 16 años, según los datos del INEI.

La I.E Cartavio en sus inicios tuvo acogida, pero con el paso del tiempo fue perdiendo el alumnado, y los motivos principales según las entrevistas que se realizaron fueron las siguientes:

- Deficiente desempeño académico de los estudiantes
- Ambientes educativos deteriorados y colapsados
- Equipamientos educativos no disponible para actividades
- Insuficiente mobiliario y equipamiento educativo

El déficit de una buena infraestructura educativa ocasiono que la población en edad escolar del nivel secundario no reciba educación básica de calidad.

En el año 2018, unas 27 mil 400 escuelas a nivel nacional deben ser demolidas debido a que su antigüedad y deterioro representa un alto riesgo para la seguridad del alumnado, indicó Mario Ríos, director ejecutivo del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (Pronied) del Ministerio de Educación.

En el Perú actualmente existen 54 mil 397 locales educativos, de los cuales unos 12 mil no tienen acceso a agua y saneamiento. Además, otros 12 mil tienen problemas con su cerco perimétrico. Ríos indicó que para hacer frente a este problema necesitan que los gobiernos regionales y municipales también utilicen sus recursos para invertir en infraestructura educativa, el siguiente cuadro muestra el porcentaje de locales escolares en buen estado basados en el año 2017

**Cuadro N°3: Perú: Locales escolares con aulas en buen estado, según región y área de residencia. 2017**

Región y Área	Valor Estimado (%)	Error Estándar (%)	Intervalo de Confianza al 95%		Coeficiente de Variación (%)	Tamaño Ponderado 3/	Tamaño sin Ponderar	
			Inferior	Superior				
			Total	20.2				0.8
Urbana	23.5	1.0	21.5	25.5	4.3	17 310	5 293	
Rural	18.6	1.0	16.6	20.5	5.5	35 148	4 426	
Región								
Amazonas	32.9	5.6	22.0	43.8	16.9	a/	2 065	402
Ancash	20.3	3.7	13.1	27.5	18.0	a/	2 804	438
Apurímac	19.8	2.7	14.6	25.0	13.4		1 997	403
Arequipa	45.9	4.8	36.5	55.3	10.5		1 336	344
Ayacucho	21.1	4.0	13.2	28.9	19.0	a/	2 729	455
Cajamarca	14.8	2.7	9.6	20.0	17.9	a/	6 163	444
Callao	25.0	3.4	18.4	31.6	13.5		260	183
Cusco	29.9	3.5	23.0	36.7	11.7		2 924	424
Huancavelica	24.5	3.5	17.7	31.3	14.2		2 426	390
Huánuco	15.3	3.5	8.5	22.1	22.6	a/	2 449	381
Ica	43.3	4.7	34.1	52.4	10.8		732	305
Junín	10.7	2.4	6.1	15.4	22.1	a/	3 206	445
<b>La Libertad</b>	<b>25.2</b>	<b>3.0</b>	<b>19.3</b>	<b>31.1</b>	<b>11.9</b>		<b>2 482</b>	<b>435</b>
Lambayeque	24.0	5.5	13.3	34.8	22.9	a/	1 184	342
Lima Provincias 1/	24.3	4.4	15.7	32.9	18.1	a/	1 282	387
Loreto	5.8	1.6	2.7	8.9	27.1	a/	3 726	408
Madre de Dios	14.7	3.6	7.6	21.9	24.6	a/	311	159
Moquegua	41.2	3.8	33.7	48.8	9.3		297	223
Pasco	21.5	4.6	12.5	30.5	21.4	a/	1 168	305
Piura	23.4	3.6	16.3	30.5	15.6	a/	3 311	450
Provincia de Lima 2/	31.0	2.5	26.1	35.9	8.1		1 692	709
Puno	7.3	1.6	4.2	10.4	21.6	a/	3 790	464
San Martín	24.0	3.3	17.6	30.5	13.7		2 099	407
Tacna	43.5	5.2	33.4	53.6	11.8		350	227
Tumbes	4.5	1.3	1.9	7.2	29.6	a/	313	248
Ucayali	12.2	2.4	7.5	16.8	19.4	a/	1 362	341
Urbana								
Amazonas	33.8	5.4	23.2	44.3	16.0	a/	417	185
Ancash	18.2	3.5	11.4	25.1	19.2	a/	844	209
Apurímac	19.2	4.3	10.8	27.5	22.2	a/	557	170

Arequipa	46.5	5.9	34.8	58.1	12.8		929	223
Ayacucho	20.4	5.8	9.0	31.9	28.5	a/	742	216
Cajamarca	10.6	2.6	5.5	15.6	24.4	a/	1 241	206
Callao	25.0	3.4	18.4	31.6	13.5		260	183

El valor no es estadísticamente significativo, sólo referencial.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional a Instituciones Educativas 2017

### VI.1.3 Oferta y Demanda:

- ✓ **Análisis de Oferta:** El distrito de Santiago de Cao no dispone de un centro educativo adecuado en cuanto a infraestructura, servicios básicos y recursos humanos. Con el paso de los años, se puede observar que el establecimiento educativo se ha ido deteriorando dejando a los jóvenes y niños sin un lugar adecuado para el aprendizaje.

- ✓ **Análisis de la situación actual de la demanda de los servicios educativos:**

Los alumnos, padres de familia, docentes y el personal de servicio requieren de una zona de confort adecuada, para que puedan desarrollar de forma eficiente sus actividades.

Actualmente, hay una determinada población estudiantil que requiere un servicio educativo adecuado, pero no hay una solución por parte de las autoridades encargadas, por lo que la población se ve obligada a elegir otros centros educativos o simplemente desertando por el servicio.

#### Cuadro N°4: Población del distrito de Santiago de Cao en el año 2007

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ASCOPE		Distrito SANTIAGO DE CAO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
POBLACION		-		-
Población censada	116,229	100.0	19,731	100.0
Hombres	58,299	50.2	10,006	50.7
Mujeres	57,930	49.8	9,725	49.3
Población por grandes grupos de edad	116,229	100.0	19,731	100.0
00-14	31,923	27.5	5,005	25.4
15-64	73,991	63.7	12,805	64.9
65 y más	10,315	8.9	1,921	9.7
Población por área de residencia	116,229	100.0	19,731	100.0
Urbana	102,230	88.0	19,127	96.9
Rural	13,999	12.0	604	3.1
Población adulta mayor (60 y más años)	14,074	12.1	2,566	13.0
Edad promedio	31.2	-	32.4	-
Razón de dependencia demográfica 1/	-	57.1	-	54.1

Fuente: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda - Principales Indicadores

#### Cuadro N°5: Población en edad educacional en Santiago de Cao en el año 2007

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ASCOPE		Distrito SANTIAGO DE CAO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
EDUCACION		-		-
Asistencia al sistema educativo regular (6 a 24 años)	27,250	68.2	4,619	70.4
De 6 a 11 años	12,191	96.4	1,982	96.8
De 12 a 16 años	10,085	88.4	1,695	88.7
De 17 a 24 años	4,974	31.3	942	36.3
Pobl. Con educ. superior (15 y más años)	24,624	29.2	4,801	32.6
Hombre	12,405	29.5	2,449	32.9
Mujer	12,219	28.9	2,352	32.3
Pobl. Analfabeta (15 y más años)	4,650	5.5	655	4.4
Hombre	1,243	3.0	175	2.4
Mujer	3,407	8.1	480	6.6
Urbana	3,670	5.0	619	4.3
Rural	971	9.6	36	7.6

Fuente: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda - Principales Indicadores

### Cuadro N°6: Población de Santiago de Cao actualizada al 2016:

UBIGEO	DEPARTAMENTO PROVINCIA/ DISTRITO	2014			2015			2016		
		Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer
130201	ASCOPE	6,763	3,413	3,350	6,677	3 370	3 307	6,591	3,327	3,264
130207	SANTIAGO DE CAO	19,797	10,249	9,547	19,660	10 180	9 480	19,518	101081	9410

Fuente: Avance del plan de seguridad ciudadana corregido del distrito de Santiago de Cao

### Cuadro N°7: Población de Santiago de Cao actualizada al 2017

		Hombres	Mujeres
<b>DISTRITO SANTIAGO DE CAO</b>	<b>19 204</b>	<b>9 588</b>	<b>9 616</b>
<b>Menores de 1 año</b>		<b>272</b>	<b>119</b>
<b>De 1 a 4 años</b>	<b>1 230</b>	<b>612</b>	<b>618</b>
1 año		293	158
2 años		301	137
3 años		295	147
4 años		341	176
<b>De 5 a 9 años</b>	<b>1 550</b>	<b>781</b>	<b>769</b>
5 años		332	166
6 años		290	144
7 años		290	140
8 años		326	162
9 años		312	157
<b>De 10 a 14 años</b>	<b>1 443</b>	<b>706</b>	<b>737</b>
10 años		272	138
11 años		300	155
12 años		298	149
13 años		284	156
14 años		289	139
<b>De 15 a 19 años</b>	<b>1 364</b>	<b>719</b>	<b>645</b>
15 años		263	121
16 años		254	126
17 años		284	138
18 años		304	132
19 años		259	128
<b>De 20 a 24 años</b>	<b>1 416</b>	<b>705</b>	<b>711</b>
20 años		304	151
21 años		302	141
22 años		249	132
23 años		293	148
24 años		268	139

Fuente: INEI-Censo 2017

**Cuadro N°8: Población de Santiago de Cao durante el ciclo de Post inversión**

Años	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Población de Santiago de Cao	19204	19152	19100	19049	18997	18946	18894	18843	18792

Fuente: Elaboración Propia

Los cuadros representan aquella población que se encuentra en la zona del proyecto durante el ciclo de horizonte del proyecto, actualizada hasta el año 2019 y durante todo el ciclo de post inversión.

• **POBLACIÓN REFERENCIAL:**

Para este proyecto se tomará como población de referencia a la población en edad escolar preparada para pertenecer al nivel secundario que representa edades de 12 a 16 años del distrito de Santiago de Cao, que en el año 2007 fue de 1695 personas.

El cuadro adjunto muestra la población referencia proyectada durante la vida útil del proyecto por edades, evaluada con tasa de crecimiento incremental del -0.019%.

**Cuadro N°9: Población de Santiago de Cao de 12 a 16 años apto para el servicio educacional durante el ciclo de Post inversión**

Años	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Población de Santiago de Cao (12 a 16 años)	1361	1334	1307	1281	1256	1231	1207	1183

Fuente: Elaboración Propia

- **DEMANDA EFECTIVA:**

Es la población que efectivamente recibe el servicio educativo y acceden a la matrícula de todos los años mientras este en edad de requerir el servicio.

**Cuadro N°10: Cuadro de distribución por grado y sexo durante el año 2018**

Nivel	Total		1º Grado		2º Grado		3º Grado		4º Grado		5º Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Secundaria	363	360	95	102	70	67	56	87	72	56	70	48

Fuente: Minedu

- **LA POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL:**

Es la población con necesidades que potencialmente requeriría los servicios en los que intervendrá el proyecto. Se estima sobre la base de la población referencial.

**Cuadro N°11: Distribución de población educativa nivel secundario por años**

<b>NIVEL SECUNDARIO</b>							
Grados	<b>NIÑOS MATRICULADOS POR AÑOS</b>					Promedio incremental %	R=Santiago de Cao
	2013	2014	2015	2016	2017		
1er Grado	117	165	137	162	197		
% Incremental		41.02	-16.96	18.24	21.6	15.97	0.98%
2do Grado	165	110	150	129	137		
% Incremental		-33.33	36.36	-14	6.20	-1.19	0.98%
3er Grado	108	158	104	132	143		
% Incremental		46.29	-34.17	26.9	8.33	11.83	0.98%
4to Grado	132	129	159	103	128		

% Incremental		-2.27	23.25	-35.22	24.27	<b>2.5</b>	0.98%
5to Grado	123	135	121	147	118		
% Incremental		9.75	-10.37	21.48	-19.72	<b>0.28</b>	0.98%
TOTAL	<b>645</b>	<b>697</b>	<b>671</b>	<b>673</b>	<b>723</b>		

### Cuadro N°12: Proyección de aulas para el nivel secundario

GRADO	POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA	CAPACIDAD OPTIMA DE OCUPACION	N° AULAS REQUERIDAS CON PY	N° DE AULAS EXISTENTES	BRECHAS DE AULAS CON PROYECTO
1°	280	30	9.30=9	6	3
2°	272	30	9.06=9	6	3
3°	245	30	8.16=8	4	4
4°	254	30	8.46=8	6	2
5°	256	30	8.53=9	4	5
total	1307	30		26	17

Fuente: elaboración propia

**Para secundaria:** de acuerdo al nuevo modelo educativo de jornada escolar completa es instituciones educativas de secundaria, la capacidad optima por salón es de 30 alumnos

Con el análisis anterior podemos observar que existe un déficit de locales educativos, además hay una infraestructura deficiente de los centros educativos, estos son algunos de los principales problemas que dificultan la educación en el Perú. Existe un diseño ineficiente de escuelas junto con la falta de conocimiento por las distintas realidades que viven los niños y jóvenes de nuestro, son un obstáculo para el desarrollo óptimo de centros educativo. La mayor complicación la encontramos en zonas rurales en donde podemos observar escuelas que no cuentan con los servicios básicos (agua, electricidad, seguridad y desagüe). Es por ello que se puede observar un problema en la calidad educativa. No pueden exigir a los niños y jóvenes que tengan un adecuado desenvolvimiento académico mientras no se le den los espacios aptos para lograrlo. Otro de los problemas que podemos encontrar en zonas rurales es la pésima gestión de los presupuestos.

Una de estas zonas rurales es Cartavio, donde se ve claramente como el centro educativo I.E CARTAVIO tiene una pésima infraestructura y distribución de aulas para los estudiantes.

En la actualidad podemos observar que este centro educativo cuenta solo con un nivel de enseñanza: nivel secundario (turno mañana y tarde) con 645 alumnos que se dividen en 16 secciones (turno mañana) y 507 alumnos que se dividen en 12 secciones (turno tarde), correspondiendo a un total de 1152 alumnos.

Actualmente cuenta con un área de 32,000 m<sup>2</sup> y un perímetro de 875.39 ml.

**Servicios que brinda I.E. Cartavio:** La institución educativa Cartavio busca que sus alumnos al terminar el nivel secundario salgan preparados para cualquier trabajo que les presente la vida. Por lo que brinda los siguientes servicios:

- ✓ Carpintería
  - ✓ Operador en computadores
  - ✓ Mecánica
  - ✓ Economía del hogar
- Todos los ambientes tienen mala infraestructura, se encuentran en malas condiciones para los alumnos.



Imagen 8: Centro Educativo I.E. CARTAVIO

Fuente propia

La I.E Cartavio también cuenta con las siguientes áreas:

- ✓ Oficina de Dirección
- ✓ Oficina de subdirección y secretaria
- ✓ Oficina de subdirección nocturna
- ✓ Oficina de COE
- ✓ Almacén de útiles
- ✓ Sala de profesores
- ✓ Área de ciencia, tecnología y ambiente.
- ✓ Cafetín
- ✓ Losas deportivas
- ✓ Taller de computo
- ✓ Taller de mecánica
- ✓ Aula para banda de músicos
- ✓ Aulas prefabricadas
- ✓ Sala de recursos educativos (biblioteca)
- ✓ Servicios higiénicos para cada pabellón

INFRAESTRUCTUA- AMBIENTES PEDAGOGICOS: El acceso de la institución educativa es a través de un portón de fierro color amarillo que da accesos a los ambientes del colegio

- ✓ **Pabellón A:** Es una de construcción que contienen quincha y barro, ventanas de fierro con lunas de vidrio para la protección del aire y ruidos. El techo es de tijerales con Eternit que data de unos 50 años. Los ambientes se han visto afectados por los años y han sido refaccionado con cemento.

Aquí se ubican en el primer piso, 6 aulas que corresponden a las secciones a 4° A, B, C, D, E y F, y en el segundo piso se encuentran las secciones correspondientes a 1° A, B, C, D, E y F.

Asimismo, cada pabellón tiene servicios higiénicos para damas y varones.



*Imagen 9: Pabellón A*

Fuente propia



Imagen 10: Baños de damas del pabellón A.

Fuente propia



Imagen 11: Interior del pabellón A

Fuente propia

- ✓ **Pabellón B:** De igual manera están construida con los mismos materiales del pabellón A. En el primer piso se encuentran las aulas de arte, innovaciones y vida, junto con el aula de computación. En el segundo piso se encuentran las aulas correspondientes a las secciones de 3° A, B, C y D.



*Imagen 12:* Aula del pabellón B  
Fuente propia

- ✓ **Pabellón C:** También está construido con los mismos materiales del pabellón A. Cuenta con dos aulas en el primer piso correspondientes a las aulas de banda. Mientras que en el segundo piso cuenta con 4 aulas correspondientes a las secciones de 5° A, B, C y D. Los servicios higiénicos de este pabellón se encuentran en desuso debido a su mala infraestructura.



Imagen 13: Baños en desuso del pabellón C

Fuente propia

- ✓ **Área de ciencia y tecnología:** Construida con quincha y barro, con ventanas de fierro y vidrio, en esta área encontramos en el primer piso el cafetín, el área de subdirección, aula de economía del hogar y el taller de mecánica. En el segundo piso encontramos el área de ciencia, tecnología y ambiente, junto con el aula de física y química.



Imagen 14: Área de ciencia, tecnología y ambiente.

Fuente propia

- ✓ **Aulas prefabricadas:** estas aulas son diez y corresponden a las secciones de 2° A, B, C, D, E y F. Cuenta con un ambiente para los auxiliares. Algunas de estas aulas no se usan
- ✓ por la baja de alumnos que presenta el colegio.



Imagen 15: Aulas prefabricadas

Fuente propia



*Imagen 16:* Caseta para auxiliares en el área de las aulas prefabricadas.  
Fuente propia.

- ✓ **Taller de carpintería:** Este taller está construido con quincha y barro, el techo es de eternit y tiene una mala infraestructura. Con el tiempo se ha deteriorado por lo que el año 2018 no fue utilizado por los estudiantes.



*Imagen 17:* Taller de carpintería  
Fuente propia

## INFRAESTRUCTURA ADMINISTRATIVA:

- ✓ **Área Administrativa:** Esta área está construida con material noble, tiene ventanas de fierro y vidrio, para entrar a esta área se pasa por un portón de madera color celeste.

Aquí encontramos la sala de profesores, la biblioteca, la oficina de dirección, subdirección y subdirección nocturna, un almacén de útiles escolares, una oficina del COE y dos baños para los docentes.



*Imagen 18:* Área administrativa

Fuente propia



*Imagen 19: Sala de profesores*  
Fuente propia



*Imagen 20: Oficina de dirección*  
Fuente propia

INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA: El centro educativo no cuenta con un área deportiva definida, solo encontramos una losa deportiva en mala condición, en donde se hacen las formaciones del alumnado todas las mañanas. Contiguo a la losa deportiva existe en un espacio sin construir, que es parte del espacio deportivo, en este espacio se levanta polvo seco a la hora de hacer las actividades físicas, ocasionando a los jóvenes molestias respiratorias y muchas veces, alergias.

- ✓ No se cuenta con áreas de recreación, solo encontramos una losa deportiva que no cuenta con las medidas reglamentarias.
- ✓ También encontramos 3 áreas que son utilizadas por los alumnos para jugar, pero no se encuentran en buena condición, no hay piso ni sombra para que los estudiantes puedan desenvolverse con total libertad.
  
- ✓ Esta infraestructura precaria de la I.E hace que no sea posible realizar campeonatos deportivos tanto de futbol, como vóley o básquet. Se tiene que acondicionar las áreas que son utilizadas por los alumnos como canchas de futbol ya que es un área con piso de tierra y sin techo.
  
- ✓ Además, se deben acondicionar otros escenarios para que los alumnos puedan practicar natación o gimnasia, de esta manera poder aprovechar toda el área libre con la que cuenta esta institución. Es necesario realizar todos estos cambios para formar integralmente a todos los alumnos.
  
- ✓ No existen espacios apropiados para que se realicen eventos culturales artísticos y folclóricos, siendo necesario que los alumnos y maestros cuenten con un moderno auditorio o teatro para realizar todas estas actividades artísticas. Los docentes se adecuan a esta infraestructura inadecuada para realizar sus actividades tanto académicas como deportivas y artísticas, exponiendo a los alumnos a la radiación solar y al polvo, por lo que es urgente que se construya una losa deportiva

adecuada, además de otros ambientes como vestidores y duchas, donde los alumnos puedan asearse después de las actividades físicas.

- ✓ La construcción de un teatro o auditorio, incentivaría a los alumnos a participar de eventos artísticos, desarrollando así su capacidad no solo intelectual sino también artística. Este auditorio no solo podría ser usado por la institución educativas sino también por otras instituciones locales, por ejemplo, para reuniones de APFA, concursos intercolegiales, entre otros.

Es importante indicar que el área donde se ubica la losa deportiva solo representa una 10% del área total de la I.E. Pero las otras áreas que son utilizadas por los alumnos para jugar representan un 30% del área total. Siendo un total del 40% que podría ser utilizado para *distribuir el área deportiva y área de un futuro auditorio.*



Imagen 21: Losa deportiva

Fuente propia



Imagen 22: Podio

Fuente propia

## SERVICIOS BÁSICOS

- Agua y Alcantarillado: Respecto a los servicios básicos con los que cuenta la institución educativa dispone del abastecimiento de agua que viene de la red pública a través de un sistema de captación dosificación cisterna y tanque elevado, de esta forma se distribuye por toda la I.E; asimismo el servicio de desagüe se encuentra funcionando adecuadamente.
- Electricidad: El servicio de conexiones eléctricas y alumbrado se encuentran funcionando adecuadamente y en buenas condiciones en todas las aulas, a excepción del taller de carpintería.  
También cuenta con el servicio de internet y telefonía fija.

### VI.1.4 Causas del problema

- Deficiente desempeño académico de los estudiantes.

- Deficiente control de conducta de los estudiantes por parte de los docentes y auxiliares.
- Ambientes educativos deteriorados y colapsados.
- Equipamiento educativo no disponible para actividades.
- Insuficiente mobiliario y equipamiento educativo.

El déficit de buena infraestructura educativa, ocasiono que la población en edad escolar del nivel secundario no reciba educación básica de calidad.

#### VI.1.5 Objetivos

##### Objetivo General:

- Diseñar una infraestructura educativa adecuada, facilitando el desarrollo integral de los estudiantes para mejorar sus habilidades y capacidades.

##### Objetivos Específicos:

- Integración de la infraestructura educativa con la ciudad por medio de espacios organizadores.
- Desarrollar y mejorar los componentes arquitectónicos del lugar, basándose en una programación arquitectónica que nos dé como resultado un centro educativo eficaz.
- Armonizar la propuesta arquitectónica con el contexto para generar un impacto positivo.

## VI.2 Características del Proyecto

### IV.2.1 Localización del proyecto

Ubicado en el margen izquierdo del río Chicama, en el valle que lleva el mismo nombre, su ubicación geográfica lo sitúa en el centro poblado de Cartavio del distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, departamento La Libertad, en la costa norte del Perú.

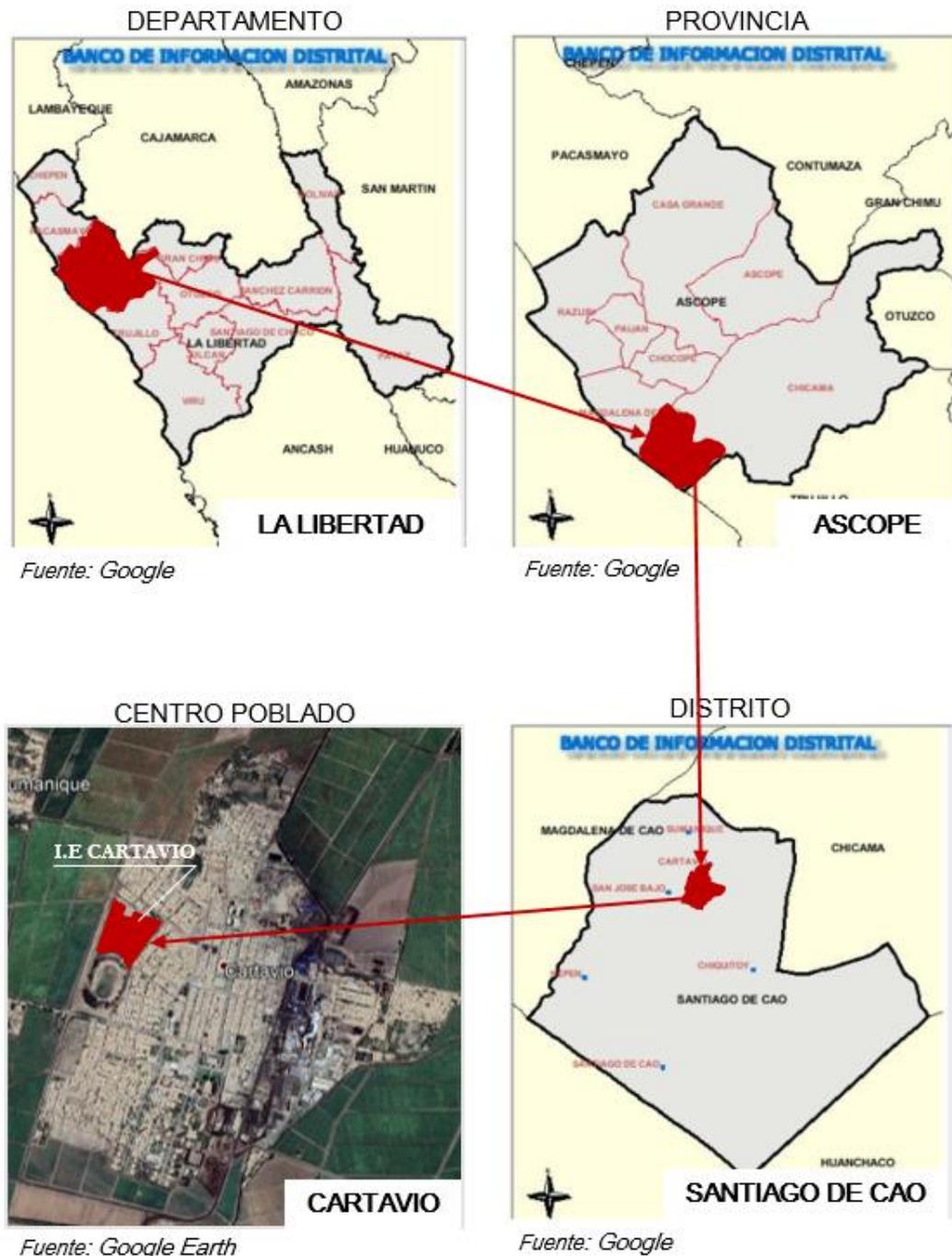


Imagen 23: MAPA

Fuente: Google

## VI.2.2 Características físicas del contexto y terreno

El terreno está ubicado en el Centro poblado de Cartavio, situado en la intersección de la avenida Héctor Céspedes con la Calle 20, cuenta con un área de 32 593.00 m<sup>2</sup> y cuenta una forma irregular, con un perímetro total de 1021.25 ml.

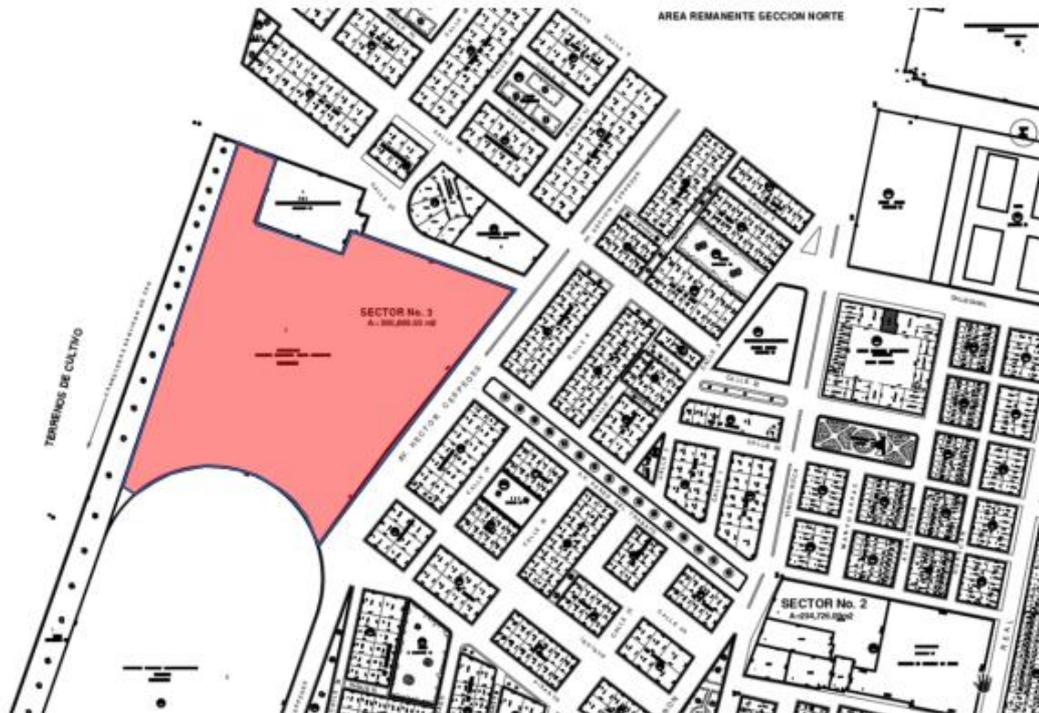


Imagen 24: Plano de terreno



Imagen 25: Vista exterior

Fuente: Google earth

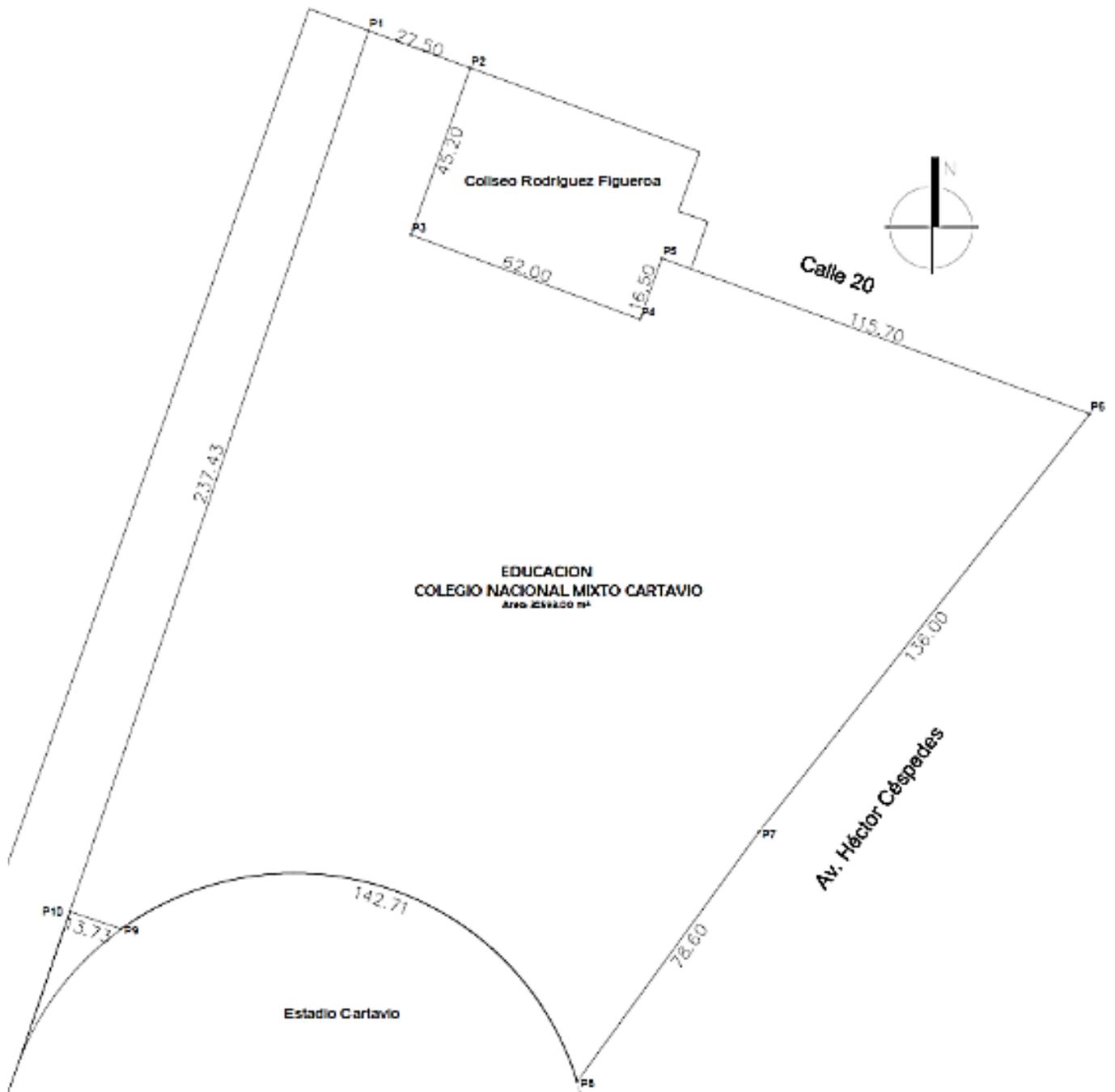


Imagen 26: Linderos y forma de terreno

Fuente: Elaboración propia

### VI.2.3 Linderos del terreno

- Por el Norte: Con la Calle 20 en dos tramos separados, el primero con 27.50 metros lineales y el segundo con 115.70 metros lineales y con el Coliseo Rodríguez Figueroa con tres tramos en línea recta 45.20 metro, 62.00 metro y 16.50 metros lineales.
- Por el Este: Con la Avenida Héctor Céspedes con 2 tramos en línea recta 78.60 metros y 136.00 metros lineales
- Por el Sur: Con el Estadio Cartavio en una línea curva de 142.71 metros lineales y una línea recta de 13.73 metros lineales
- Por el Oeste: Con la Carretera a Santiago de Cao con una línea recta de 237.43 metro lineales

### VI.2.4 Zonificación

El Centro Poblado de Cartavio no cuenta con plano de Zonificación, pero el terreno está destinado a educación, ya que la Institución Educativa Cartavio fue fundada en 1964 en dicho terreno y actualmente se encuentra en funcionamiento.

### VI.2.5 Vialidad

Se encuentra ubicado en la parte Oeste de Cartavio, estando en un lugar estratégico muy positivo, ya que si en un futuro crece la población en la parte Oeste la institución educativa quedaría en la parte céntrica de centro poblado, además de contar con todo el equipamiento necesario a su alrededor.



Imagen 27: Imagen satelital de Cartavio

Fuente: Google Earth

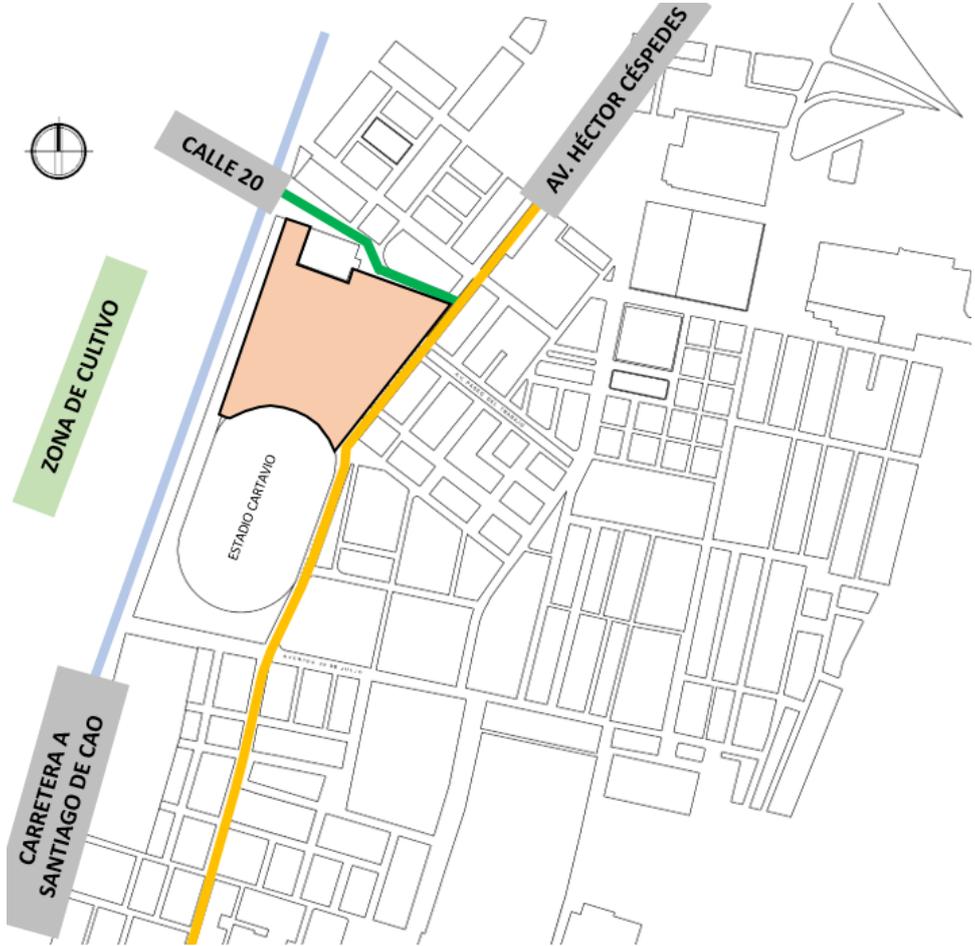


Imagen 28: Ubicación - Fuente: Elaboración propia

### VI.2.6 Factibilidad

La Institución Educativa Cartavio viene funcionando desde hace 56 años continuos y cuentas con los servicios básicos que son:

- Agua y desagüe
- Electricidad
- Telefonía
- Internet

### VI.2.7 Topografía

El terreno tiene una leve pendiente que va de la cota 74.00 a 74.50 para luego regresar a la cota 74.00 que es imperceptible a simple vista, en el siguiente plano topográfico se puede observar

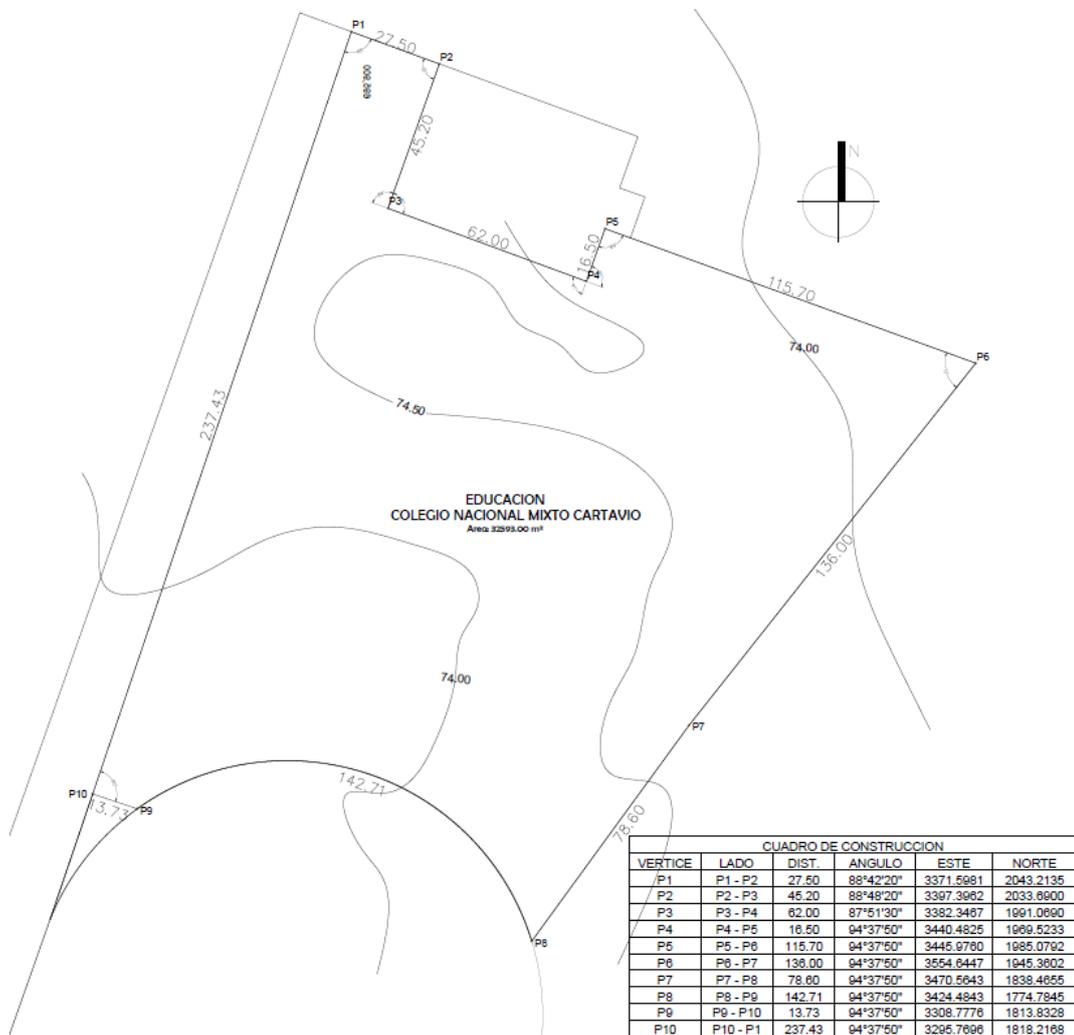


Imagen 29: Topografía - Fuente: Elaboración propia

## VI.2.8 Riesgos



Imagen 30: Mapa de riesgos - Fuente: Gobierno Regional La Libertad



Ascope tiene poco riesgo en fenómenos naturales, así mismo La zona en la que se encuentra el centro poblado de Cartavio está libre de riesgos de fenómenos naturales como se puede observar en el mapa de fenómenos naturales publicado por el Gobierno Regional La Libertad.

## VI.3 Requisitos Normativos Reglamentarios de Urbanismo

### VI.3.1 Parámetros arquitectónicos

Para llevar a cabo el proyecto se tomará en cuenta los parámetros arquitectónicos basados en la normativa A.010, A.040, A.120 RVM 084, ya establecida tanto para los ambientes educativos como para los espacios administrativos.

#### **NORMA A.010**

Según el reglamento nacional de edificaciones (R.N.E), el colegio debe cumplir con una serie de condiciones básicas para el diseño. Estas están descritas a través de 69 artículos:

Características de diseño:

- Deberán tener calidad arquitectónica que se alcanza con la funcionalidad y la estética.
- Deberá seguir con las normas establecidas de zonificación, vialidad, coeficiente de edificación, área libre, altura, lote normativo, etc.
- Debe 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).

#### **NORMA A.040**

- Según el reglamento nacional de edificaciones (R.N.E), el colegio debe cumplir con una serie de variables, las cuales están descritas a través de 14 artículos. Los cuales contaremos con los siguientes:
- 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

- La flexibilidad para la organización de las actividades educativas tanto individuales como grupales.
- Las condiciones acústicas de los recintos educativos son:
  - Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes del recinto
  - 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
- Para 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 m<sup>2</sup> por persona.
  - Sala de clase: 1.50 m<sup>2</sup> por persona
  - Camerinos, gimnasio: 4.00 m<sup>2</sup> por persona.
  - Talleres, Laboratorios, Bibliotecas: 5.00 m<sup>2</sup> por persona.
  - Ambientes de uso administrativo: 10.00 m<sup>2</sup> por persona.
- 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.

#### **RVM 084 – 2019**

- Hasta 15 estudiantes = 15 x I.O según ambiente.
- De 16 – 20 (\*\*) estudiantes = 20 X I.O según ambiente.
- De 21 – 25 estudiantes = 25 X I.O según ambiente.
- De 26 – 30 estudiantes = 30 X I.O según ambiente.

- 31 – 35 (\*\*) estudiantes = 35 X I.O según ambiente

Notas:

(\*\*) En la aplicación a las Normas de racionalización de plazas de personal docente en donde se establece una variación de  $\pm 5$  estudiantes para II.EE polidocentes completos, considerando que el número referencial de 30 y 25 alumnos por sección está establecido para los ámbitos urbano y rural respectivamente.

Entre las aulas se puede aprovechar para crear espacios de encuentro. Se buscará evitar corredores con baterías de aulas. Para ayudar a este propósito, entre otras razones, se considera el 45% más de muros y circulaciones sobre el área total, siendo lo reglamentario el 30%.

En cuanto a la iluminación, el área de vano debe ser como mínimo de 20% de la superficie del ambiente. Debe evitarse la luz directa y buscarse la reflejada. La ventilación debe ser cruzada con 1.50 de volumen de aire

**Servicios Higiénicos Alumnos:** Según la normativa técnica para el diseño de locales escolares que emitió el ministerio de educación, se necesitan 63 metros cuadrados por cada 630 alumnos en nivel primario y 42 metros cuadrados por los de nivel secundario. Con ello obtenemos un aproximado de 90 metros cuadrados entre primaria y secundaria.

Hay que considerar que se recomienda tener dos módulos de baños por piso para minimizar distancia. La distancia máxima que se debe caminar para llegar a un punto de servicios higiénicos es de 50 metros

lineales según R.N.E. Además, por cada módulo se debe sumar 4.50 metros cuadrados por bloque de discapacitados.

Para el mobiliario el Ministerio de Educación recomienda: - Un inodoro cada 50 niños o 30 niñas - Un lavatorio cada 30 niños o niñas - Un urinario cada 30 niños.

**Laboratorio:** Se recomienda que se desarrolle un laboratorio cada 150 alumnos. Con ello, entre primaria y secundaria se requieren 6 laboratorios, tomando en cuenta las aulas de expansión. Estos se dimensionan tomando en cuenta 2.25 metros cuadrados por alumno. Considerando 35 alumnos por aula, se obtiene 78.75 metros cuadrados de laboratorio. A esto se le suma un área de almacén de materiales que, para este caso se considerará de 2 metros cuadrados.

**Sala de Música:** Se debe considerar una cada 250 alumnos y esta debe medir aproximadamente 80 metros cuadrados, según lo que recomienda Perkins en su libro sobre estructura educacional. Tomando esto en cuenta, se necesitarían 4 aulas. Además, se debe considerar aumentar un almacén para los instrumentos. La acústica del espacio también es un punto importante en este tipo de aulas, puesto que no deben interferir con las actividades del colegio.

**Sala de Arte:** Se deben generar aulas de arte cada 250 alumnos y debe de medir aproximadamente 70 metros cuadrados. Con esto obtenemos 4 aulas entre primaria y secundaria. También se le deberá anexar un espacio para almacenar materiales. Se contempla la posibilidad de que estos ambientes también puedan servir para desarrollar talleres laborales, como los de actividades manuales o artes gráficas cuando no están siendo utilizadas por el alumnado. Estos mismos estándares serán replicados en las salas de teatro.

**Talleres:** Se tomarán en cuenta talleres de mecánica/eléctrica, cocina/repostería, carpintería y confección. Se planteará uno por cada tipo. Se recomienda dimensionarlos en función a 2.85 metros

cuadrados por alumno. Considerando 35 alumnos por salón, se tiene un aproximado de 100 metros cuadrados por ambiente. También se debe sumar el área que ocupará el depósito de materiales.

**Biblioteca:** La zona de lectura debe considerar el 20% del alumnado. Por ello, para el espacio de primaria y secundaria se consideran 200 alumnos. Su dimensionamiento debe considerar 2 metros cuadrados por alumno. Por ello tenemos 400 metros cuadrados solo en este espacio. Para el counter de devolución es necesario 5 metros cuadrados y para el almacenaje 20 metros cuadrados, según Perkins. Para el área de estantería se considera 0.50 metros cuadrados por alumno. Considerando a los mismos 200 alumnos, obtenemos 100 metros cuadrados. Con todo esto, se obtiene una biblioteca de 520 metros cuadrados que podrá ser utilizada por la comunidad fuera de las horas de clase. Además, se debe considerar un aula de lectura para inicial que funcione independientemente.

**Auditorio:** La fórmula según Perkins es la siguiente: Capacidad del colegio x 0.40 (40%) x 0.65 metros cuadrados. Por ello, se obtiene un área de aproximadamente 319 metros cuadrados. A esta área se debe sumar el espacio de foyer y servicios higiénicos. Además, se puede contemplar la posibilidad de que aumente en área, puesto que puede llegar a abastecer a la población. Se debe tomar en cuenta la acústica, los equipos de sonido e iluminación. También el sistema contra incendios y salidas de evacuación. Se recomienda un acceso de servicios.

**Comedor:** La fórmula según Perkins es la siguiente: Capacidad del colegio x 0.50 (50%) x 0.80 metros cuadrados. Con ello obtenemos un área de 378 metros cuadrados de comedor. Se puede contemplar la posibilidad de que este espacio sea utilizado cuando no esté a disposición de los alumnos. La cocina deberá ocupar el 30% del área total. Con ello obtenemos 113 metros cuadrados. Esta debe estar

anexa al comedor y en ella se encuentra la zona de servicio, la cual tendrá un acceso independiente desde el exterior.

**Administración:** Debe contar con un área de recepción y secretaría que incluirá sala de espera. Las oficinas tendrán una dimensión aproximada de 10 metros cuadrados, a excepción de la dirección que contará con 25 metros cuadrados. Esto debe dar la posibilidad de reunirse con los alumnos y padres de familia. Además, se debe prever un área de copias, fax y archivos.

**Sala de profesores:** El área de trabajo de los profesores contará con un área anexa para una kitchenette. La zona de servicios higiénicos de docentes será de 8 metros cuadrados.

**Tópico:** Se considera una camilla por cada 200 alumnos. Está compuesta por sala de espera, oficina, zona de descanso y módulo de consulta.

## **NORMA A.120**

### **• ARTICULO 8**

- a) El ancho mínimo de las puertas será de 1.20m para las principales de 90cm para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho mínimo de 90cm.

### **• ARTICULO 9**

- a) El ancho mínimo de una rampa será de 90cm entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

Diferencias de nivel de hasta 0.25 m.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m.	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m.	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m.	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m.	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente

Las diferencias de nivel podrán sortearse empleando medios mecánicos

- **ARTICULO 10**

Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán ir parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes

#### VI.4 Programación Arquitectónica

##### VI.4.1 INVOLUCRADOS

<b>ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>		
<b>ENTIDADES</b>		<b>BENEFICARIOS</b>
<b>PROMOTOR</b>	Gobierno Regional de La Libertad	Población en general de la ciudad de Cartavio. Población estudiantil del centro educativo I.E Cartavio
<b>INVOLUCRADOS</b>	MINEDU Municipalidad Distrital de Cartavio Gerencia Regional de Educación Gerencia Regional de Infraestructura	

Cuadro N°13: Entidades Involucradas - Fuente: Elaboración propia

##### VI.4.2 Usuarios

<b>USUARIOS</b>	<b>PERMANENTES</b>	POBLACION ESTUDIANTIL USUARIOS ADMINISTRATIVOS USUARIOS DE SERVICIO Y SEGURIDAD
	<b>TEMPORALES</b>	POBLACION DEL DISTRITO DE CARTAVIO VISITANTES

Cuadro N°14: Usuarios - Fuente: Elaboración propia

### **Usuarios permanentes:**

- **Población estudiantil:** Se refiere a la población escolar de la I.E. Cartavio, la cual tiene registrados 723 alumnos, distribuidos en 32 secciones del nivel secundario que asisten en un solo turno de mañana.

### **Usuarios Administrativos:**

- Director
- Sub-director
- Secretaria
- Coordinador Pedagógico
- Coordinador de tutoría y orientación educativa
  - Coordinador de innovación y soporte pedagógico
  - Coordinador administrativo y de recursos educativos
  - Psicólogos o trabajadores sociales
  - Docentes

### **Usuarios de Servicio y Seguridad**

- **Limpieza:** Personas encargadas de la limpieza de las áreas de la institución.
- **Seguridad:** Mantener el orden interno del plantel educativo y llevar un control de los visitantes.

### VI.4.3 Determinación de Ambientes

**Actividades:** Los ambientes se determinan de acuerdo a las funciones que se van a desarrollar. A continuación, la lista de labores planteadas para el proyecto:

#### **Actividades Académicas-Formativas:**

- Aulas comunes
- Aulas funcionales

#### **Actividades Educativas Complementarias:**

- Aula de innovación tecnológica
- Laboratorio de química
- Taller de mecánica
- Taller de electricidad
- Taller de bisutería
- Taller de sastrería
- Biblioteca
- Sala de proyecciones
- Sala de usos múltiples
- Sala de computo

#### **Administración Académica:**

- Oficina de dirección
- Oficina de subdirección
- Sala de reuniones
- Sala de profesores
- Tópico
- Psicología
- Sala de normas educativas (JEC)

#### **Servicios culturales, recreativos y sociales para la comunidad:**

- Auditorio

- Polideportivo
- Mediateca
- Plazuelas

#### **Actividades Deportivas:**

- Losa deportiva
- Patios
- Proscenio

#### **Servicios Generales:**

- SS.HH.
- Vestidores
- Duchas
- Estacionamiento
- Cafetería- comedor
- Depósitos

**Zonas y Ambientes:** Cuando ya se hayan definido los usuarios, las actividades y los ambientes requeridos, estos serán clasificados por zonas, de esta manera:

#### **Zona Académica:**

Corresponde al lugar en donde se llevarán a cabo las actividades educativas, ya sean individuales o grupales. Las aulas serán diferenciadas por secciones y grados, debido a que en ellas se realizarán diferentes actividades.

#### **Zona de Recursos Educativos:**

Aquí encontramos los espacios en donde el alumno será autodidacta, como por ejemplo las bibliotecas, sala de proyecciones y talleres.

#### **Zona Administrativa:**

Esta zona está destinada a actividades administrativas, logísticas y de gestión del centro educativo, aquí se encuentran las diferentes oficinas de áreas funcionarias.

**Zona de Servicios Comunes:**

Aquí encontramos las áreas donde se darán las actividades de expresión cultural e integración de la institución con la comunidad. Tenemos el auditorio, la mediateca y los salones de usos múltiples. Estos lugares brindan la posibilidad al colegio de generar ingresos extras que puedan solventar el mantenimiento de la nueva infraestructura.

**Zona deportiva y recreativa:**

Aquí encontramos las áreas deportivas y recreativas, como por ejemplo las deportivas, piscina, polideportivo y también plazas con áreas verdes que pueden ser utilizadas como lugares de descanso y recreación por los alumnos.

**Zona de Servicios Generales:**

Área en donde se ubicará el personal de mantenimiento y seguridad del plantel, además de los almacenes de útiles escolares.

## VI.4.4 Análisis de interrelaciones funcionales

### IV.4.4.1 Organización de zonas

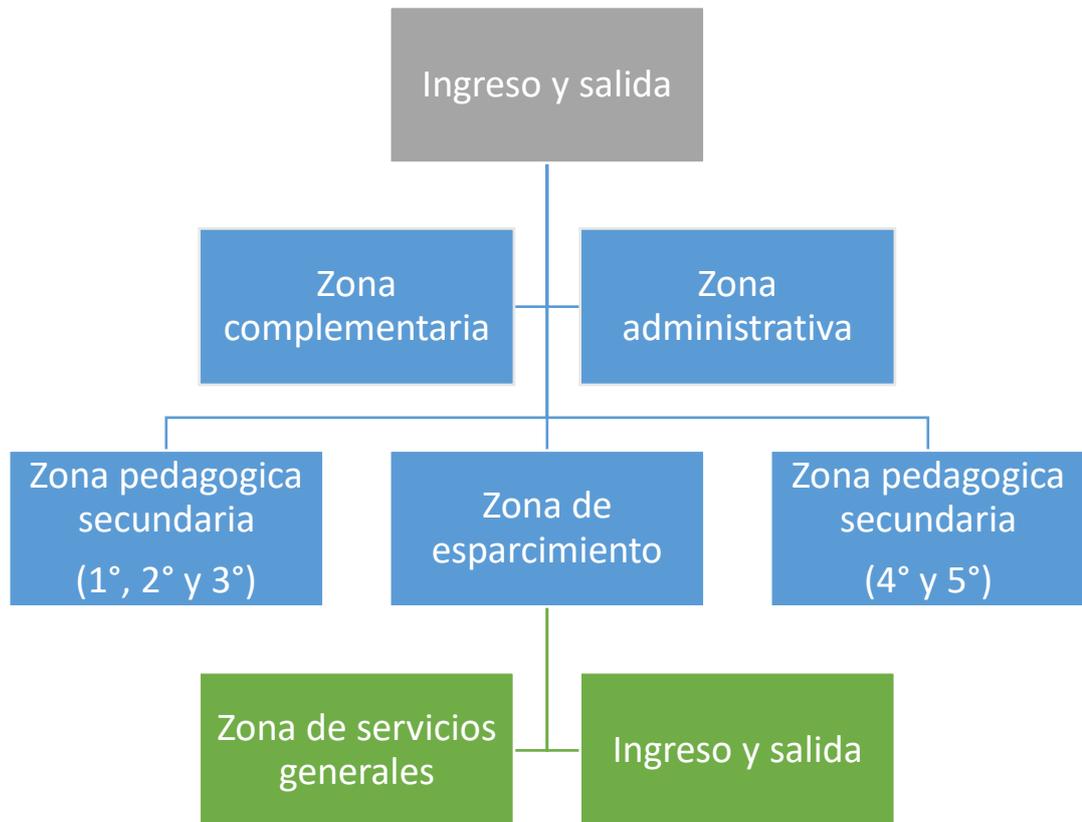
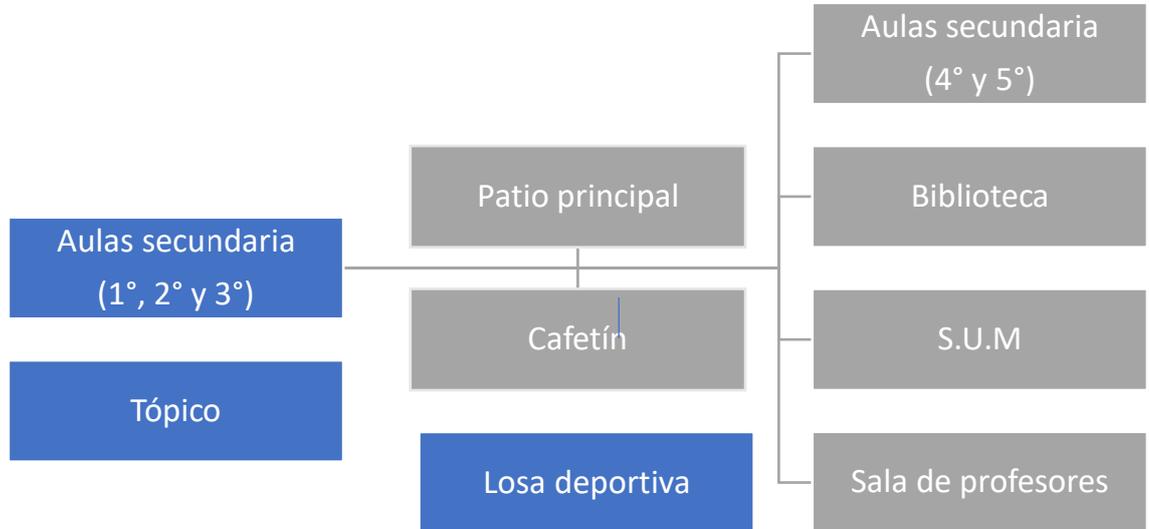


Gráfico N°4: Organización de zonas

#### VI.4.4.2 Flujo de circulación

##### Aulas de formación teórica

Gráfico N°5: Formación teórica



##### Zona de administración

Gráfico N°6: Zona administrativa



Gráfico N°7: Flujograma

Flujograma de alumnos

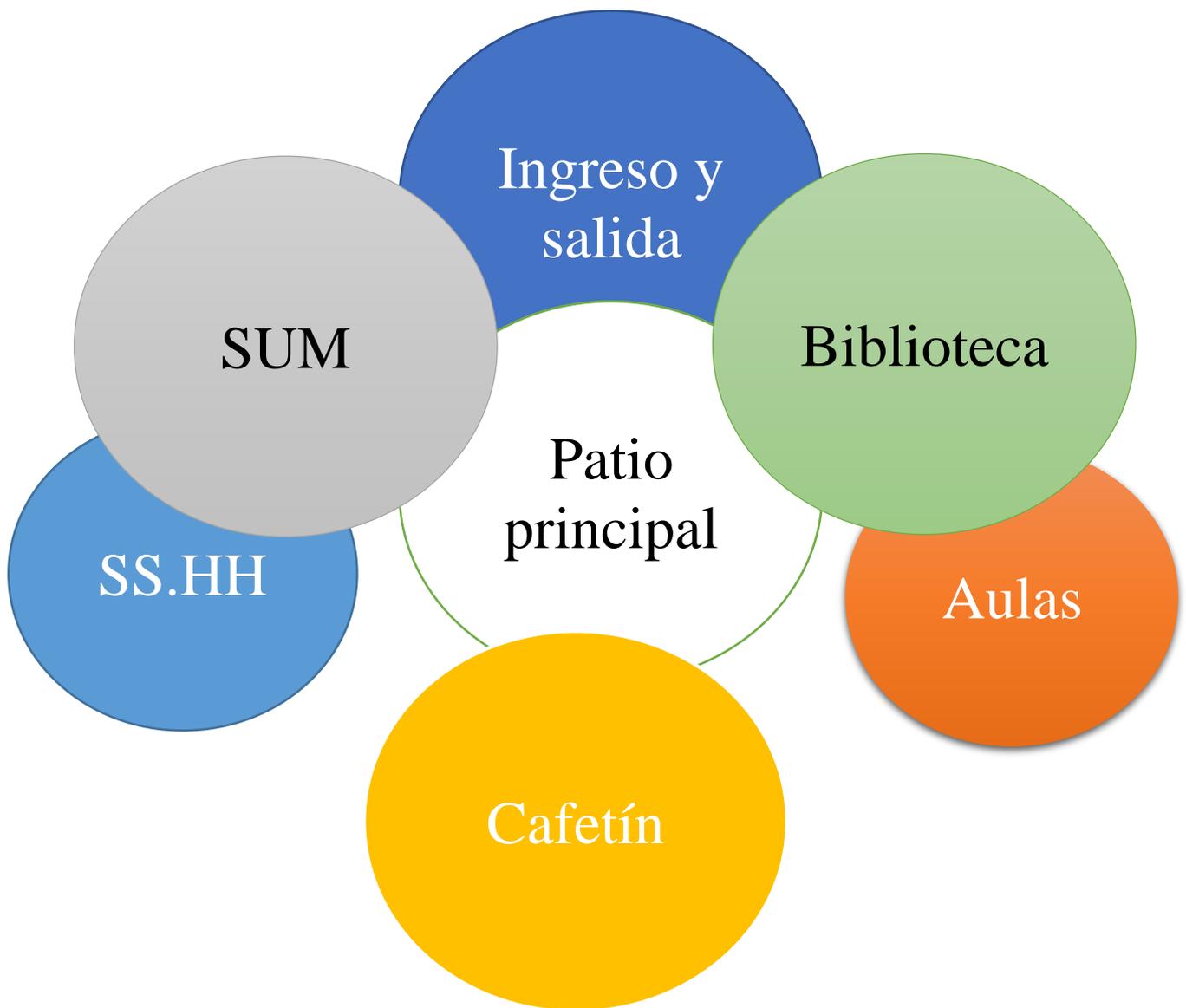
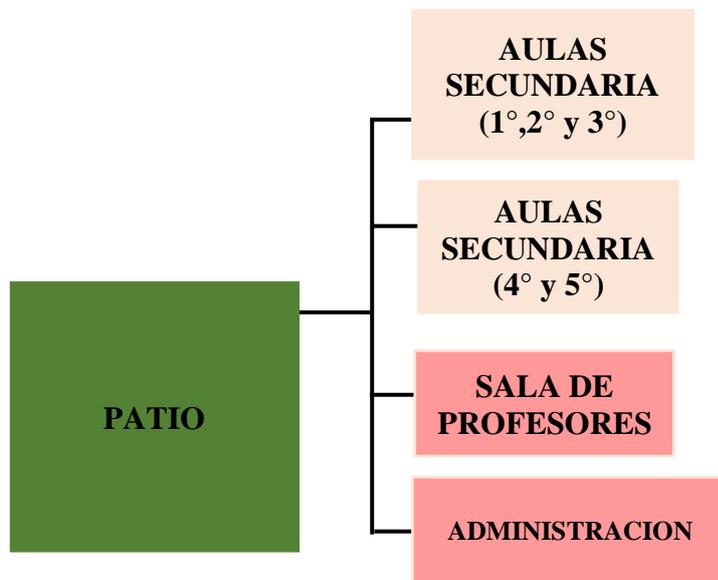
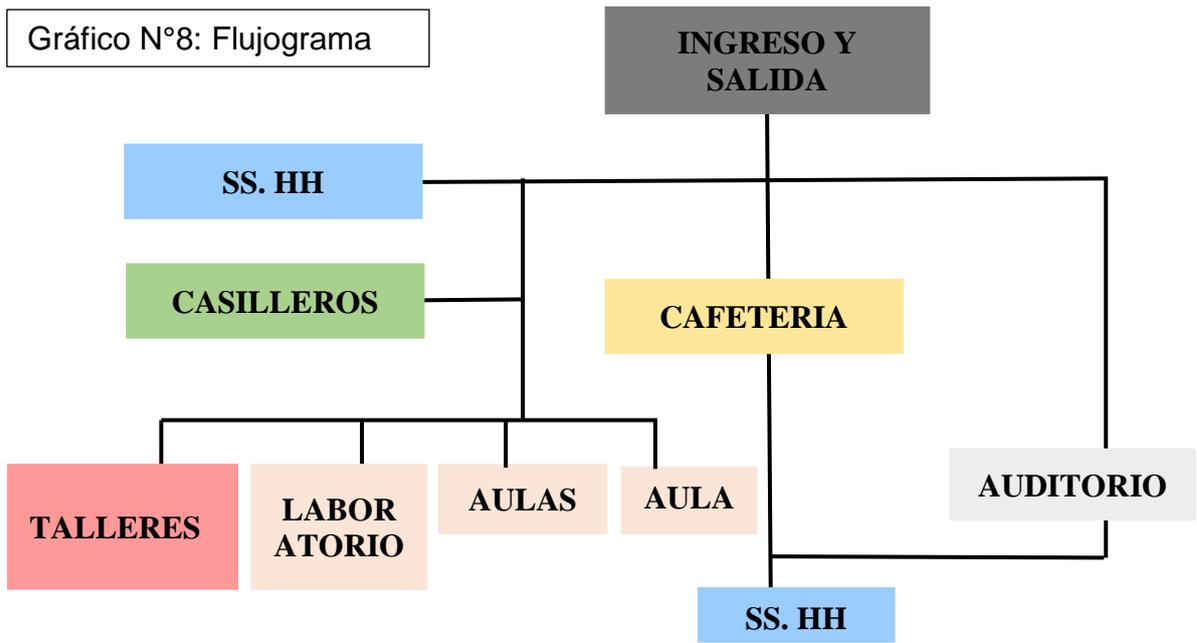


Gráfico N°8: Flujoograma



#### VI.4.5 Programa de necesidades

Como resultado final en función a los ambientes y necesidades requeridas por los usuarios según se ha obtenido en el análisis de oferta y demanda y encuestas se presenta el siguiente cuadro de áreas y ambientes.

Cuadro N° 15: Cuadro de áreas

N I V E L	Z O N A	AMBIENTE	C A N T	CAP. N° PERSONAS POR AMBIENTE	CAP. TOTAL	INDICE DE USO MZ/PERS.	AREA NORMATIVA (NORMA TECNICA MINEDU) M2	AREA OCUPADA		SUB TOTAL (CANTIDAD Y AREA TECHADA) M2	
								AREA TECHADA (M2)	AREA NO TECHADA (M2)		
A D M I N I S T R A T I V A		Hall de Espera	1	9	9	5.00	5.00	47.44		47.44	
		Atención	1	2	2	-	-	13.25		13.25	
		Archivo	1	-	-	-	6.00	9.80		9.80	
		Depósito de Materiales para Oficina	1	-	-	-	4.00	4.80		4.80	
		Módulo de Acompañamiento y Consejería	1	2	2	9.50	9.50	20.36		20.36	
		Módulo Docente - Sala Docente	1	-	-	-	30.00	40.06		40.06	
		Tópico	1	2	2	9.00	9.00	20.05		20.05	
		Baño para Mujeres	1	1	1	-	-	3.09		3.09	
		Baño para Hombres	1	1	1	-	-	2.80		2.80	
		Cuarto de Limpieza	1	-	-	-	1.50	2.68		2.68	
		Área de Estar (segundo piso)	1	4	4	5.00	5.00	20.64		20.64	
		Coordinación Pedagógica (segundo piso)	1	2	2	9.50	9.50	20.64		20.64	
		Coordinación Tutoría (segundo piso)	1	2	2	9.50	9.50	20.00		20.00	
		Coordinación Administrativa (segundo piso)	1	2	2	9.50	9.50	21.05		21.05	
		Contabilidad Tesorería + Archivo (segundo piso)	1	2	2	9.50	9.50	27.53		27.53	
		Baño para Hombres (segundo piso)	1	1	1	-	-	3.09		3.09	
		Baño para Mujeres (segundo piso)	1	1	1	-	-	2.80		2.80	
		Cuarto de Limpieza (segundo piso)	1	-	-	-	1.50	2.68		2.68	
		Sala de Reuniones (segundo piso)	1	10	10	1.50	15.00	48.70		48.70	
		Dirección + Baño (segundo piso)	1	5	4	8.50	-	42.96		42.96	
		SUMATORIA DE ÁREA TECHADA									374.42
S E C U N D A R I A	S E R V I C I O S	Depósito de Residuos Sólidos	1	-	-	-	Según Norma A.010	17.64		17.64	
		Maestranza	1	-	-	-	40.00	40.00		40.00	
		Cisterna	1	-	-	-	Según Proyecto	15.00		15.00	
		Almacén General	1	-	-	1.50 x Sección	10.00	19.90		19.90	
		Cuarto Tableros - Grupo Electrógeno	1	-	-	-	Según proyecto	15.00		15.00	
		Baños y Vestidores Hombres	1	-	-	-	-	14.94		14.94	
		Baños y Vestidores Mujeres	1	-	-	-	-	14.97		14.97	
		Patio de Servicios Generales	1	-	-	-	-	-	714.44		-
		Depósitos de Implementos Deportivos	1	-	-	-	No aplica	60.00	72.14		72.14
		Cuarto de Limpieza	1	-	-	-	No aplica	1.50	6.41		6.41
		Caseta de Control + Baño y Área de espera	1	5	5	3.00	3.00	18.79		18.79	
			SUMATORIA DE ÁREA TECHADA								
D E P O R T I V A	R E C R E A T I V A	Atrio de ingreso	1	-	-	-	-	-	1500.00		-
		Hall de Ingreso Principal	1	-	-	-	-	-	706.71		-
		Área de Recreación Exterior	1	-	-	-	-	-	9198.78		-
		Huerto	1	-	-	-	-	-	1222.25		-
		Losa Multiuso	2	-	-	-	Según uso	420.00	496.30		992.60
		Cancha de Grass	1	-	-	-	Según uso	420.00	-	420.00	-
		Duchas y Vestidores Mujeres	1	3	3	Norma A.040	-	13.10		13.10	
		Baño Mujeres	1	-	-	-	Norma A.040	-	12.29		12.29
		Duchas y Vestidores Hombres	1	-	-	-	Norma A.040	-	13.17		13.17
		Baño Hombres	1	-	-	-	Norma A.040	-	12.29		12.29
		Patio General	1	-	-	-	-	-	1310.08		-
		Patio Secundario	1	-	-	-	-	-	1193.76		-
Jardines	1	-	-	-	-	-	5114.40		-		
Estacionamiento	1	-	-	11 Estac.	-	-	-	150.82		-	
	SUMATORIA DE ÁREAS									20816.80	
SUB TOTAL AREA TECHADA										1652.66	
CIRCULACIÓN Y MUROS 35%										578.43	
SUB TOTAL AREA TECHADA + CURCULACION Y MUROS										2231.09	

Cuadro N° 16: Cuadro de áreas

Z O N A	AMBIENTE	C A N T .	CAP. N° PERSONAS POR AMBIENTE	CAP. TOTAL	INDICE DE USO M2/PERS.	AREA NORMATIVA MAX. (NORMA TECNICA MINEDU) M2	AREA OCUPADA		SUB TOTAL (CANTIDAD Y AREA TECHADA) M2
							AREA TECHADA (m2 por ambiente	AREA NO TECHADA (M2)	
A C A D É M I C A	Aula común	31	30	930	2.00	60.00	62.59		62.59
	Área de Estancia	16	-	-	-	-	544.00		544.00
	Taller de Operaciones de Computadora	1	30	30	2.00	60.00	62.64		62.64
	Taller de Arte	3	30	90	3.00	90.00	94.72		284.16
	Taller de Innovación Pedagógica	3	30	90	3.00	90.00	100.19		300.57
	Taller de Confección Textil	1	30	30	3.00	90.00	115.61		115.61
	Taller de Carpintería	1	30	30	3.00	90.00	117.30		117.30
	Taller de Mecánica	1	30	30	3.00	90.00	117.30		117.30
	Laboratorio de Física	1	30	30	3.00	90.00	95.23		95.23
	Laboratorio de Biología	1	30	30	3.00	90.00	94.64		94.64
	Laboratorio de Química	1	30	30	3.00	90.00	95.57		95.57
SUMATORIA DE ÁREA TECHADA									1889.61
E R D U C U A R T I S I O V O S	BIBLIOTECA	1	125	125	2.00	120 + aprox. 25% de depósito	354.00		354.00
	( incluye Sala de lectura y trabajo en sala, almacén de libros y recursos educativos, catalogación, clasificación y restauracion, Baños y cuarto de limpieza)								
	SALA DE USOS MULTIPLES	1	300	300	1.00	300.00	300.00		300.00
SUMATORIA DE ÁREA TECHADA									654.00
S G E R N V E I R C A L O E S	Baño Mujeres (alumnos)	4	3	12	-	-	24.18		96.72
	Baño Hombres (alumnos)	4	3	12	-	-	24.13		96.52
	Baño Mujeres (docentes)	4	1	4	-	-	2.85		11.40
	Baño Hombres (docentes)	4	1	4	-	-	2.85		11.40
	Baño para Discapacitados	4	1	4	-	-	3.60		14.40
	Cuarto de Limpieza	4	-	-	-	1.50	2.10		8.40
	Almacén (taller de arte)	1	-	-	1.50	10.00	29.15		29.15
	Almacén (laboratorio de física)	1	-	-	1.50	10.00	31.76		31.76
	Almacén (física y biología)	1	-	-	1.50	10.00	30.22		30.22
	Módulo de Conectividad	2	2	2	1.50	25.80	25.77		51.54
SUMATORIA DE ÁREA TECHADA									381.51
C A F E T E R I A	Área de mesas	1	24	24	-	-	140.62		140.62
	Atención	1	2	2	-	-	8.83		8.83
	Cocina	1	2	2	-	-	17.89		17.89
	Almacén	1	-	-	-	-	10.63		10.63
SUMATORIA DE ÁREA TECHADA									177.97
SUB TOTAL AREA TECHADA									3103.09
CIRCULACION Y MUROS 35%									1086.08
SUB TOTAL AREA TECHADA + CURCULACION Y MUROS									4189.17

# **VII.- Memoria Descriptiva de Arquitectura**

### VII.1 Tipología funcional

**Educación:** Es considerado como parte fundamental para nuestra sociedad, donde tiene un papel fundamental como la de inculcarles valores para lograr un desarrollo de una ética profesional.

En este caso se desarrolla Educación Básica Regular del nivel Secundario, dónde los alumnos asistentes oscilan entre 12 a 16 años de edad.

### VII.2 Criterios de diseño

**Topográfico:** El terreno existente donde va funcionando más de 50 años tiene una ligera pendiente casi imperceptible, siendo el terreno de una forma irregular, pero con espacios amplios para un buen desarrollo del proyecto.

**Accesibilidad:** Cuenta con una excelente accesibilidad ya que se encuentra en la esquina de la intersección de la Av. Héctor Céspedes con la Calle 20, además de tener un amplio espacio de esparcimiento

**Aporte urbano:** Se está considerando una biblioteca donde se dará uso externo como un complemento para la población estudiantil de Cartavio

### VII.3 Conceptualización del proyecto

La idea rectora está basada en la creación de espacios para la interacción, con la finalidad de ser los espacios organizadores del proyecto.

Estos espacios, están dispuestos de tal manera que no solo sirven para organizar el planteamiento funcional interior del proyecto, ya que tiene como otro objetivo que es el de organizar el exterior, en esa búsqueda de poder lograr una relación de integración entre la edificación con la ciudad. Es así que el primer espacio de interacción que se plantea es un espacio exterior que por su estratégica ubicación permitirá la integración con un parque existente, y servirá también como espacio de remate de la

alameda que lleva por nombre “Paseo del Trabajo”, con esto se logra la integración de los espacios y además servirá como un punto de referencia y de confluencia en la ciudad, logrando así la interacción que se plantea como idea rectora.

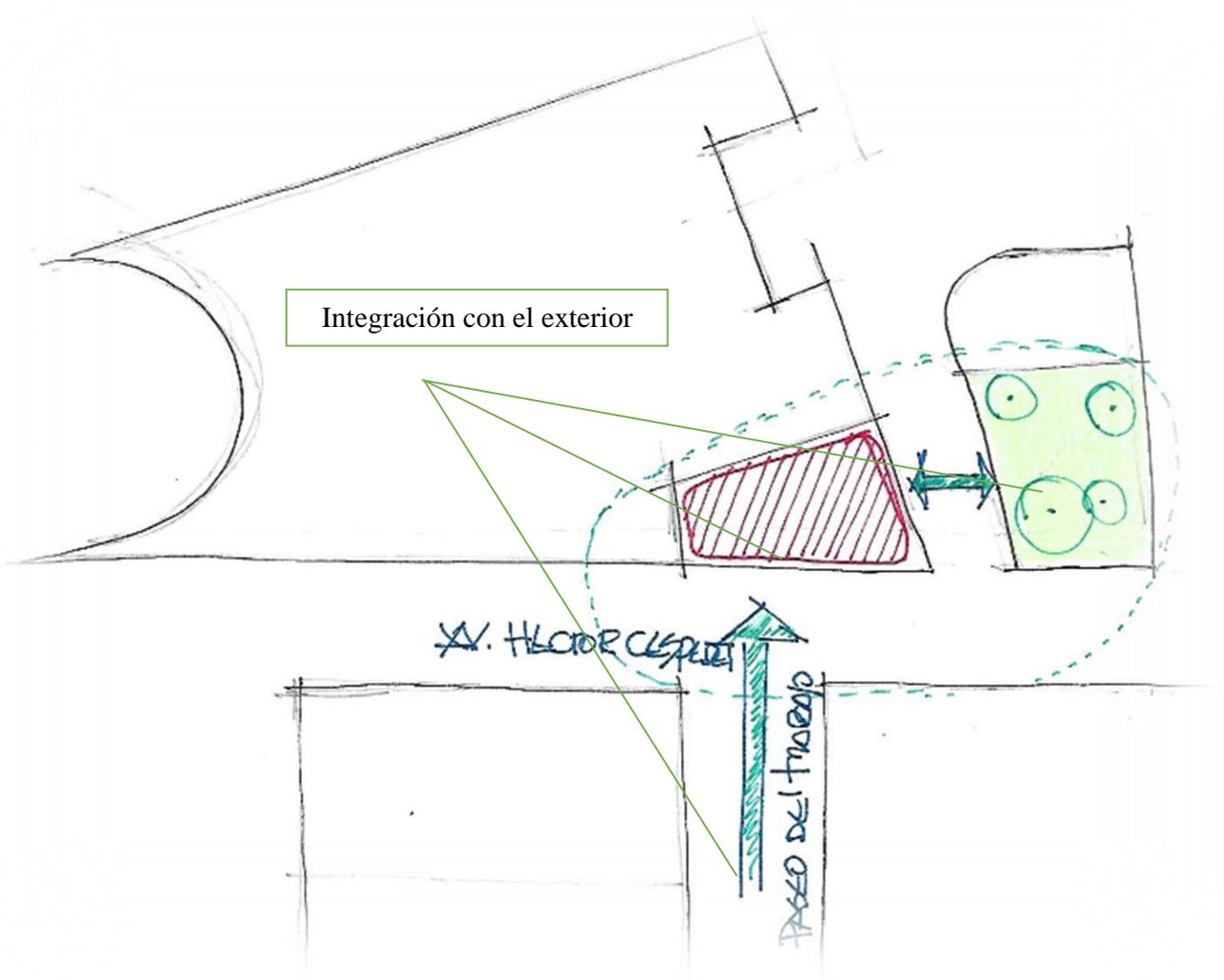


Imagen 31: Elaboración propia - Conceptualización

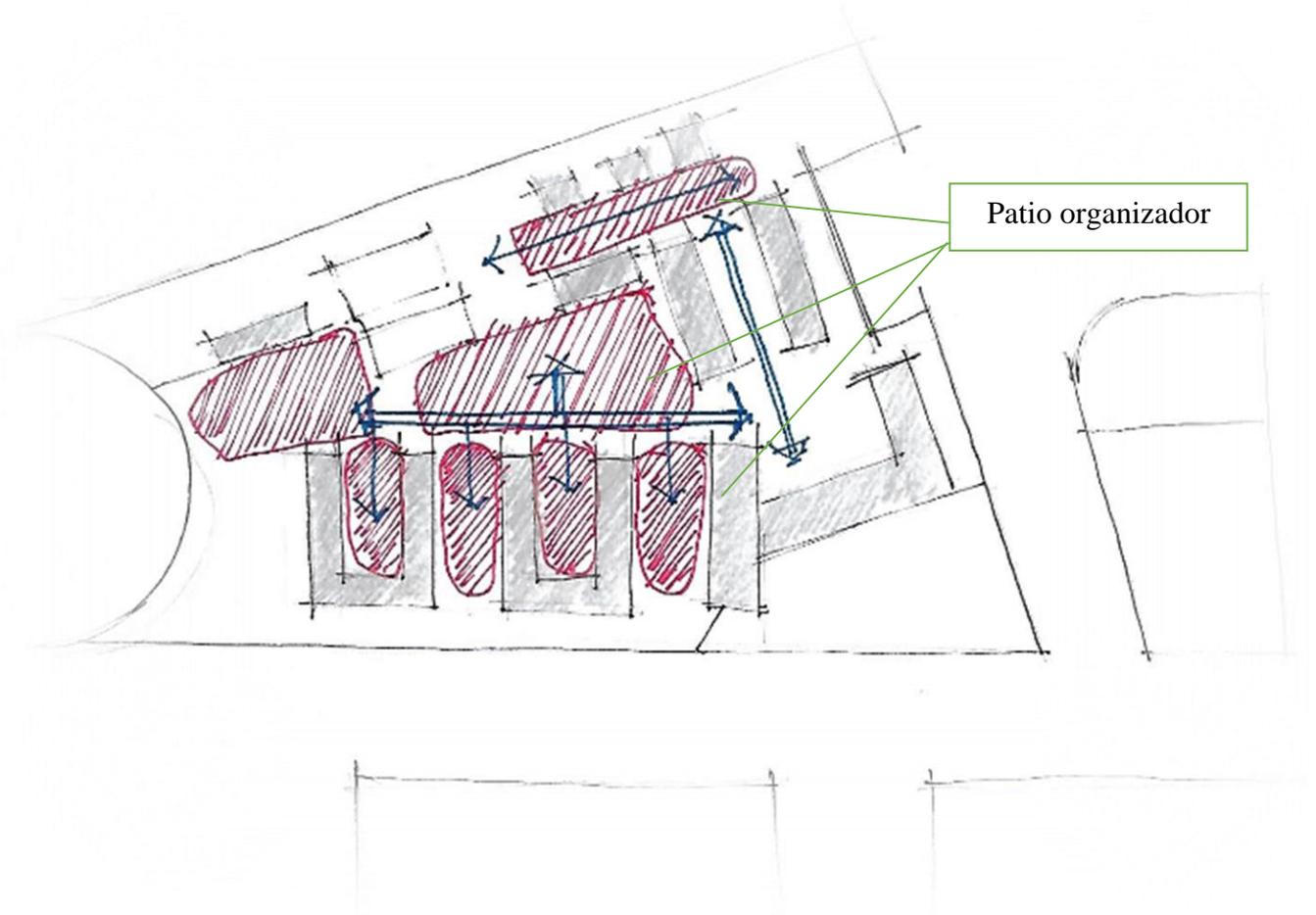


Imagen 32: Elaboración propia - Conceptualización

Al interior de la edificación se plantea igualmente un gran espacio central principal (patio general), que tiene como finalidad organizar los bloques de aulas y talleres, se plantea también espacios de interacción que tengan no solo la función de poder permitir una buena ventilación e iluminación, sino que estos sirvan como espacios de reunión de los alumnos. A nivel de distribución se plantea también este tipo de espacio, que siendo de una escala menor tiene la misma finalidad.

## VII.4 Descripción funcional del planteamiento

### V.4.1 Planteamiento general

Se consideró que debería conectarse el proyecto con el contexto, ya que tiene como otro objetivo es el de organizar el exterior, en esa búsqueda de poder lograr una relación de integración entre la edificación con la ciudad.

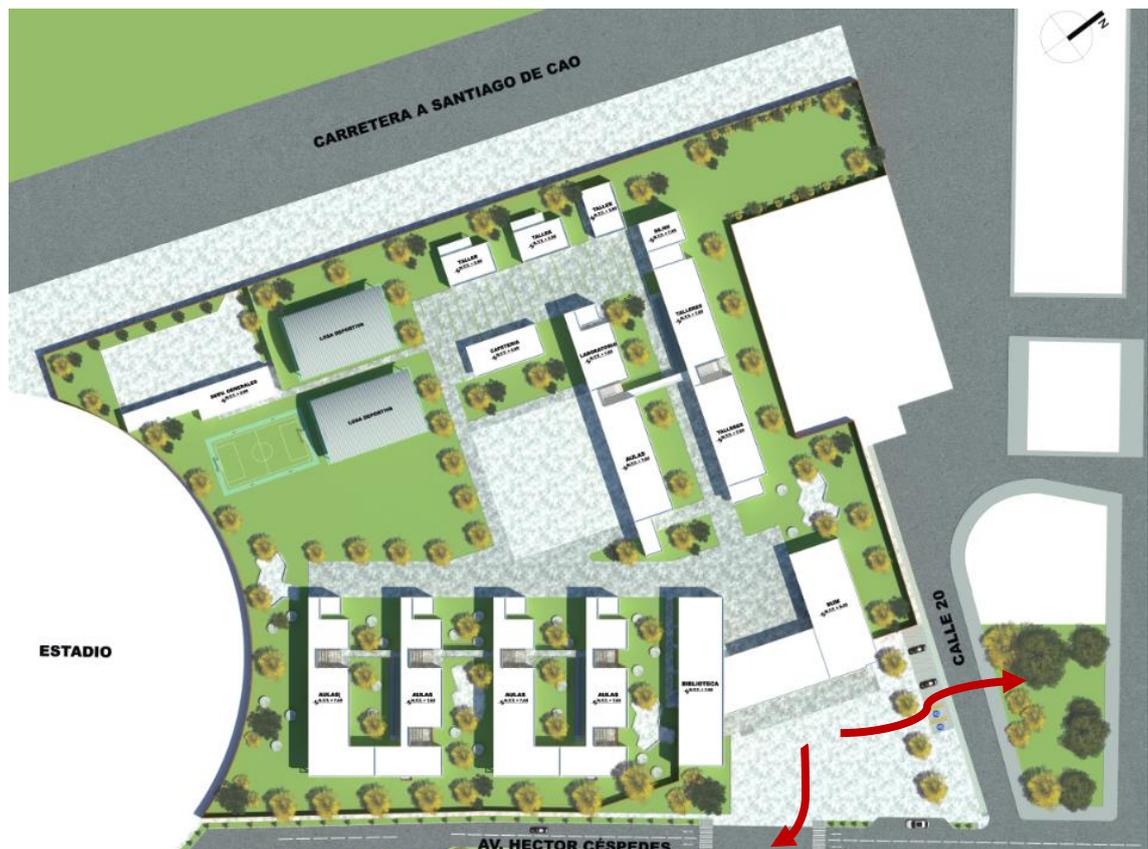


Imagen 33: Elaboración propia – Plot Plan

ALAMEDA

De esta manera se plantea un espacio exterior que por su estratégica ubicación permitirá la integración con un parque existente, y servirá también como espacio de remate de la alameda

La altura máxima en niveles que se está considerando es de 2 pisos, dando una tendencia horizontal a toda la edificación, y de la misma manera lograr la integración con el exterior con la ayuda de un atrio

de ingreso, el cual conecta con el parque y la alameda en la que se intersectan en la Av. Héctor Céspedes con la Calle 20.



Imagen 34: Elaboración propia – Vista aérea

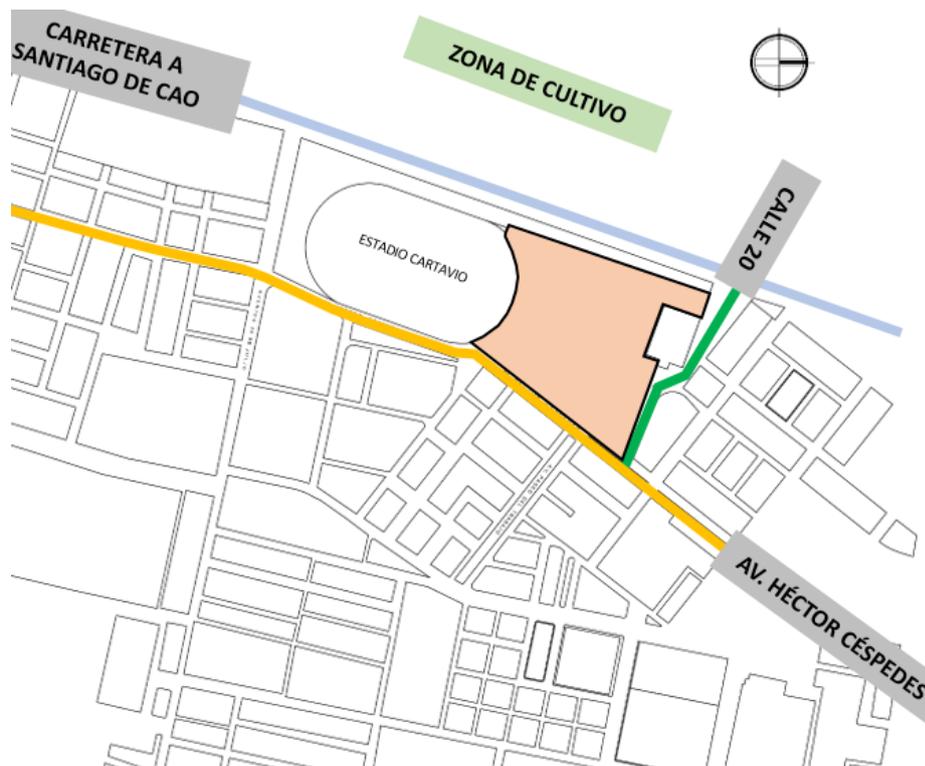


Imagen 35: Elaboración propia – Plano de ubicación

## Accesos

El colegio Cartavio cuenta con 2 accesos, el ingreso principal se encuentra por la Av. Héctor Céspedes y los usuarios serán: Los alumnos, profesores y personal administrativo, donde cuenta con dos pases peatonales con 3 rampas de la pista hacia el atrio de ingreso, luego cuenta con 2 rampas para el cambio de nivel del atrio hacia el ingreso a la Institución Educativa; el segundo acceso se encuentra en la carretera que va a Santiago de Cao y los usuarios son: el Personal de servicios generales.



Imagen 53: Render aéreo - Fuente: Propia

### Vista del ingreso principal



*Imagen 37: Ingreso principal - Fuente: Elaboración Propia*

El ingreso principal es para uso de los estudiantes, docentes y personal administrativo que se encuentra en la institución educativa.

### Vista del ingreso secundario



*Imagen 38: Ingreso secundario - Fuente: Elaboración Propia*

El ingreso secundario es exclusivamente para el uso de servicios generales, donde se encuentra en la carretera a Santiago de Cao.

## VII.4.2 Zonificación



Imagen 39: ZONIFICACIÓN - Fuente: Propia

### VII.4.3 Distribución

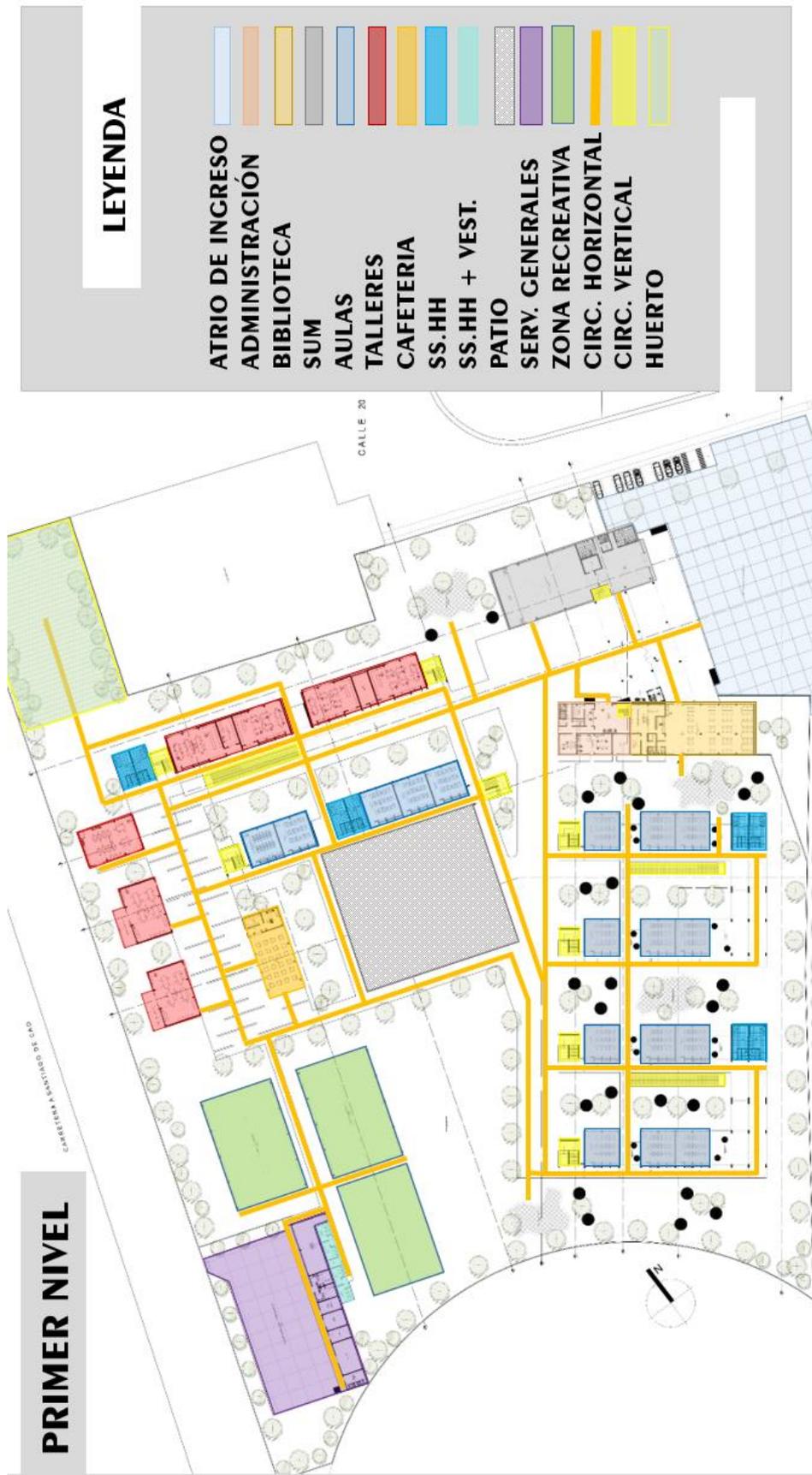


Imagen 40: distribución primer nivel - Fuente: Propia

## SEGUNDO NIVEL

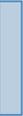
LEYENDA	
	ATRIO DE INGRESO
	ADMINISTRACIÓN
	BIBLIOTECA
	SUM
	AULAS
	TALLERES
	CAFETERIA
	SS.HH
	SS.HH + VEST.
	PATIO
	SERV. GENERALES
	ZONA RECREATIVA
	CIRC. HORIZONTAL
	CIRC. VERTICAL



Imagen 41: distribución primer nivel - Fuente: Propia

En el primer piso Ingresando por el Atrio encontramos plazas de estacionamiento que dan a la calle 20, para acceder al atrio de ingreso cuenta con 3 accesos para discapacitados desde la pista, en la Av. Héctor Céspedes cuenta un espacio previo para dejar y recoger a los usuarios de la infraestructura.

Pasando por el Atrio de Ingreso encontramos a 2 rampas para discapacitados una que da hacia el acceso de la biblioteca e ingreso a la Institución Educativa, la otra rampa para discapacitados da del Atrio de Ingreso hacia la Sala de Usos Múltiples, las dos rampas llegan al mismo nivel y ambas se unen al hall de ingreso de la Institución Educativa.

En el ingreso principal por el oeste encontramos a la caseta de control conformada por un área de espera, baños y área de control, seguidamente encontramos a la biblioteca y está conformada por un área de lectura, atención, baños, cuarto de limpieza, almacén de libros y recursos educativos y catalogación, clasificación y restauración; seguidamente encontramos el área administrativa distribuida con los ambientes en el primer piso: Hall de espera, atención, archivo, depósito de materiales, cuarto de limpieza 2 baños (hombre y mujer), módulo de acompañamiento y consejería, módulo docente y un tópico; en el segundo piso encontramos un área de estar, dirección con baño, sala de reuniones, coordinación pedagógica, contabilidad, archivo y tesorería, coordinación tutoría, coordinación administrativa, cuarto de limpieza, baño para hombres y baño para mujeres

Por el este encontramos a la sala de usos múltiples conformada en el primer piso por un foyer, Baños para hombres, baños para mujeres, baño para discapacitados, almacén, escalera hacia el segundo piso, salón de usos múltiples; en el segundo piso encontramos control de luces y almacén.

Por oeste se encuentra 2 pabellones que contienen 8 aulas de clases por pabellón haciendo un total de 16 aulas con una capacidad de 30 alumnos cada aula, en el pabellón también encontramos 2 baterías de baños, uno

para hombres y otro para mujeres, 2 baños para docentes, un baño para discapacitados y un cuarto de limpieza, también cuenta con área de estancia en los pabellones, cuenta con una rampa que va desde el primer piso hasta el segundo piso y éstas están ubicadas en el área verde y céntrica de cada pabellón que también sirve como estancia, los pabellones se encuentran unidos por un puente que se conecta de uno al otro.

Por el norte encontramos a un pabellón que contiene en el primer piso 4 aulas de clase con una capacidad de 30 alumnos, un taller de operaciones de computadores / diseño gráfico, 2 baterías de baños, uno para hombres y otro para mujeres, 2 baños para docentes, un baño para discapacitados y un cuarto de limpieza; en el segundo piso encontramos 3 aulas de clase con una capacidad de 30 alumnos, 2 baterías de baños, uno para hombres y otro para mujeres, 2 baños para docentes, un baño para discapacitados y un cuarto de limpieza, almacén y un laboratorio de física, todos están conectados por un corredor y un puente que va conecta a otro pabellón donde se encuentran los talleres, en el primer piso se encuentra 3 talleres de arte, un almacén, un módulo de conectividad, taller de innovación tecnológicas, una escalera que va al segundo piso y seguidamente se encuentra 2 baterías de baños, uno para hombres y otro para mujeres, 2 baños para docentes, un baño para discapacitados y un cuarto de limpieza; en el segundo piso encontramos a 2 talleres de innovación tecnológica, un módulo de conectividad, un laboratorio de biología, un laboratorio de química, un almacén, 2 baterías de baños, uno para hombres y otro para mujeres, 2 baños para docentes, un baño para discapacitados y un cuarto de limpieza, todos los espacios están conectados por un corredor.

Por el noreste encontramos al huerto.

En el noreste se encuentra los talleres de mecánica, taller de carpintería y taller de confección textil, todos los talleres tienen una capacidad de 30 alumnos, están organizados por un patio secundario que frente a ellos se encuentra la cafetería y seguidamente encontramos 2 losas de uso múltiple y una cancha de grass.

Por el oeste se ubica los servicios generales y cuenta con un depósito de residuos sólidos, maestranza, cisterna, almacén general, cuarto de tableros y grupo electrógeno, 2 batería de baños uno de hombres y otro de mujeres, seguidamente se encuentra ambientes para el uso de los alumnos y estos son: almacén de implementos deportivos, duchas y vestidores y baños de hombres, duchas y vestidores y baños de mujeres.

## VII.5 Descripción formal del planteamiento

### **Volumetría**

Todo va de la mano de la idea planteada en el concepto, planteándose la integración interior y exterior tanto en espacialidad como en volumetría horizontal teniendo una continuidad con el perfil urbano, planteando bloques ortogonales destajados con una altura máxima de dos niveles, conectados por medio de un puente para el acceso de uno al otro, la volumetría cuenta con un destajo central formando un patio verde y usado como área de recreación exterior.

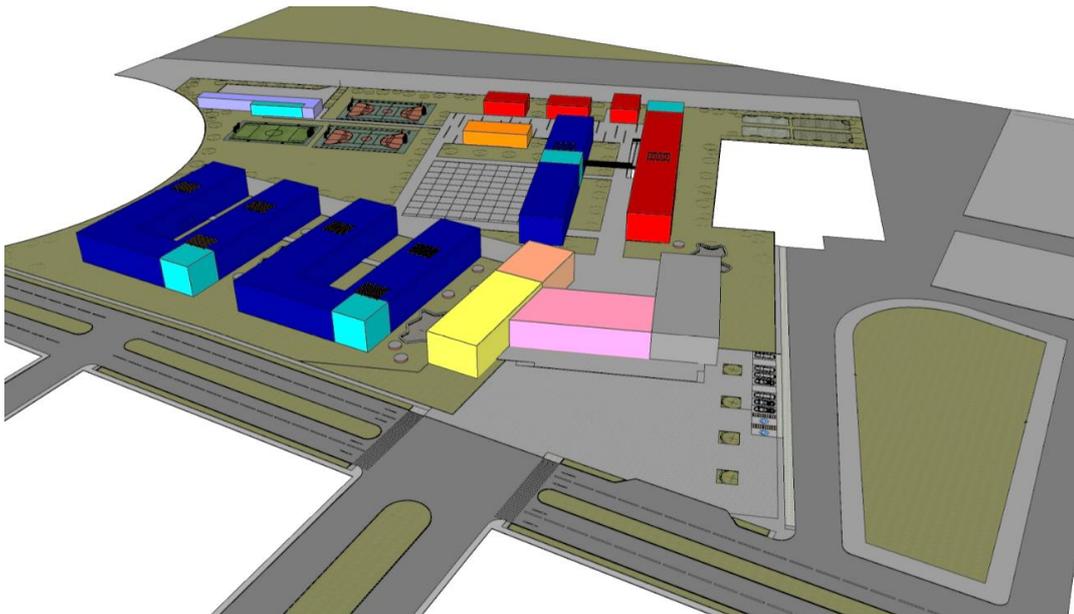
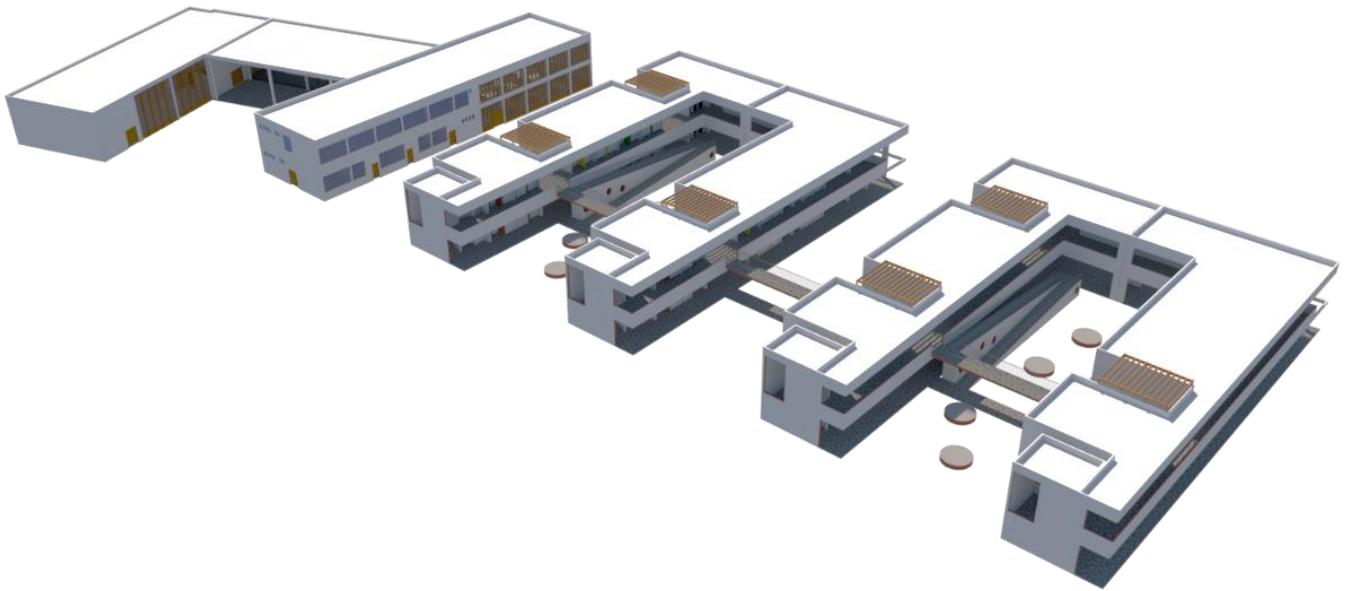


Imagen 42: Elaboración propia - Volumetría



*Imagen 43: Elaboración propia - Volumetría*

La volumetría se basa principalmente en paralelepípedos destajados, y como elemento de conexión o unión está el puente que une a los pabellones

## Espacialidad

La infraestructura educativa está conformada por 2 niveles, y cuenta con amplios espacios libres que son usados para recreación, socialización, lectura exterior, zona de descanso, entre otros, brindando así una gran iluminación a los ambientes y formando una conexión del interior con el exterior.



Imagen 44: Render de pabellón exterior - Fuente: Propia



Imagen 45: Render exterior de Biblioteca - Fuente: Propia

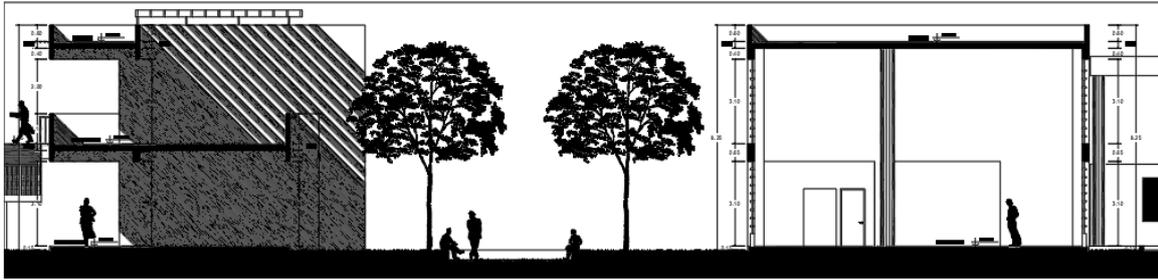


Imagen 46: Corte de Aulas y Biblioteca - Fuente: Propia

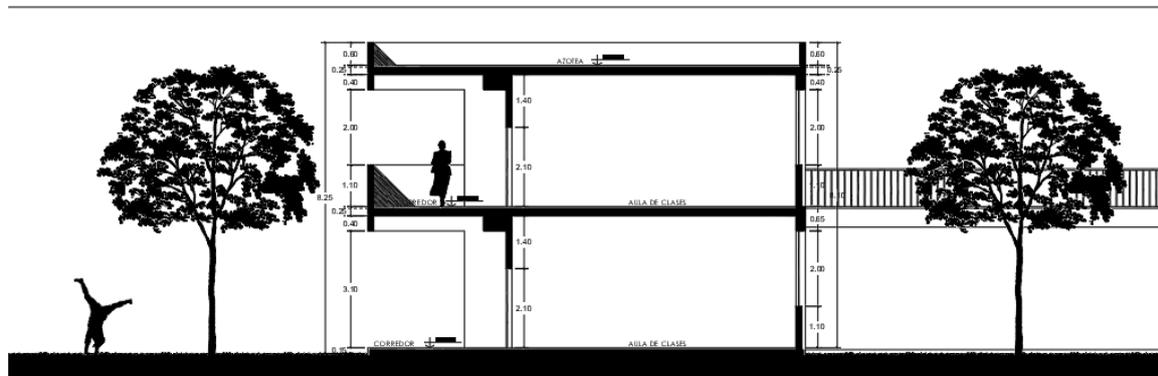


Imagen 47: Corte de Aulas y patio central - Fuente: Propia

En las secciones se observa las conexiones de los espacios interiores con los exteriores, dentro de la infraestructura, generando un contacto con la naturaleza y dando una sensación de libertad a los usuarios.

En el exterior encontramos el mismo concepto que el interior, una conexión interior con el exterior, donde el usuario tendrá la sensación de estar dentro y fuera de la infraestructura al mismo tiempo como lo da el atrio de ingreso, los espacios estar correctamente integrados con las vías y el parque que se encuentra frente de la institución educativa.



Imagen 48: Vista aérea del atrio de ingreso - Fuente: Propia

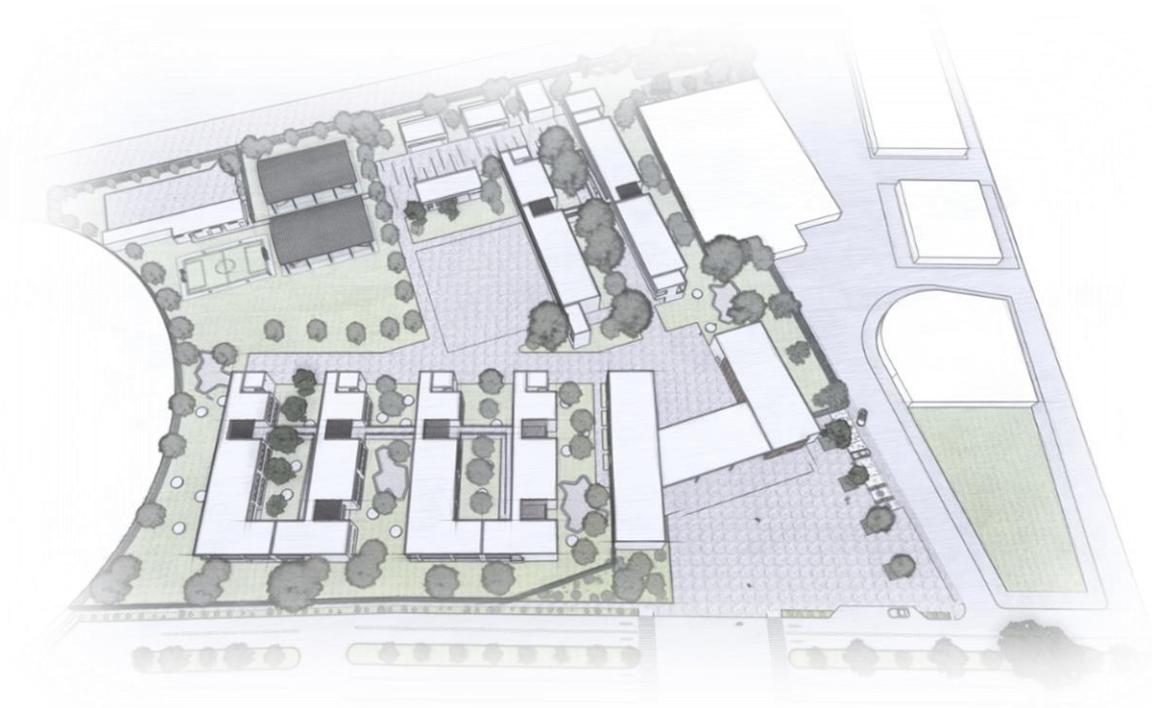


Imagen 49: Vista aérea de atrio de ingreso - Fuente: Propia

## Fachada

Se trabajó manteniendo el concepto inicial de la integración de espacios y se nota claramente en la fachada con elementos virtuales que conectan de forma indirecta con el exterior.



*Imagen 50: Fachada - Fuente: Propia*



*Imagen 51: Fachada - Fuente: Propia*

## VII.6 Tecnología

Se tuvo en cuenta la orientación del sol para generar los espacios correctamente iluminados, sin que la iluminación solar sea molesta, lo mismo pasa con la ventilación, donde se llegó a obtener una correcta ventilación obteniendo un punto de llegada y otro de salida formando así la ventilación cruzada.



Imagen 52: Asoleamiento - Fuente: Propia

## ASOLEAMIENTO – SOLSTICIO DE VERANO: A LAS 10:00 HORAS



Imagen 53: Asoleamiento - Fuente: Propia

## ASOLEAMIENTO – SOLSTICIO DE VERANO: A LAS 16:00 HORAS



Imagen 54: Asoleamiento - Fuente: Propia

Las zonas afectadas durante el solsticio de verano que va del Este hacia el Oeste se muestran de color amarillo, de misma manera se observa el recorrido solar sin perjudicar el confort de los ambientes como se muestra en la imagen 71.

La luz solar llega directamente hacia los muros, y ambientes que cuentan con parasoles como se puede observar, llegando a tener un confort adecuado a los ambientes.

Cada espacio fue pensado para que la orientación solar no perjudique ni incomode a los usuarios para que realicen sus funciones correctamente, y generando una mayor producción en sus funciones.

## TECNOLOGÍA



Imagen 55: Recorrido del viento - Fuente: Propia

La edificación fue ubicada estratégicamente teniendo en cuenta el recorrido del viento que va de sur a norte, el viento se aprovecha de tal manera que entra a los ambientes con vanos ubicados en la parte sur y

forma una ventilación cruzada saliendo por los vanos ubicados en los vanos en la parte norte de la edificación, para que estén ventilados adecuadamente y con una renovación de aire durante todo el día.

### Recorrido del viento



Imagen 56: Recorrido del viento - Fuente: Propia

Para lograr la acústica adecuada se optó por utilizar vegetación como los árboles y cerco vivo, la cual tienen como función principal de absorber y filtrar el ruido exterior.



Imagen 57: Cerco vivo - Fuente: Propia



Imagen 58: Cerco vivo - Fuente: Propia

## VIII.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

### VIII.1 INTRODUCCIÓN

#### VIII.1.1 Generalidades

Este apartado de la memoria descriptiva refiere al desarrollo y cálculo estructural del proyecto de tesis: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO” en el Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad. Consta de estructuras de uno y dos niveles, con un área de terreno de 32 593.00 m<sup>2</sup>.

#### VIII.1.2 Alcances

El proyecto tiene como base estructural el uso de elementos como losas, columnas, vigas, placas de concreto armado, como cimentación cuenta con zapatas y vigas de concreto.

Tomando en cuenta la ubicación topográfica del terreno, la resistencia del suelo, el mapa de peligro sísmico y otros que vulneran el sector donde se encontrara asentado el proyecto. Todo el proyecto será edificado y calculado estructuralmente según los parámetros establecidos en la normativa vigente.

#### VIII.1.3 Descripción del proyecto

Se proyecta una edificación monolítica partiendo con la cimentación de zapatas Z1- 1.80 x 2.20; Z2- 1.40 x 1.25; Z3- 1.85 x 2.35 y Z4-1.40 x 1.40 m, amarradas a vigas de cimentación de VC1- 0.25 X 0.50 m y VC2- 0.25 x 0.70 m. Estos cuentan con una estructuración modular con juntas de dilatación de 2” a fin que los distintos segmentos mantengan una geometría rectangular regular. La estructura del primer al segundo nivel cuenta con pórticos de concreto armado formado por columnas y placas de C1- 0.25 X 0.75, C2-“L” - 0.25 x 0.60 x 0.70, C3 “T”- 0.25 x 0.35 X 1.15, C4-“O” D=0.40 , C5 -0.25 x 0.40 y C6-0.15 x 0.25 y placa PLACA P1, y vigas chatas y peraltadas de 0.25 x 0.20, 0.60 x 0.25 y 0.50 x 0.25, con tabiques de albañilería aislados por juntas de dilatación de e=1”. La

Edificación de cuenta con una altura de 8.30 m con 3.50m de entrepiso y 2 nivel 3.30 de altura.

## VIII.2 CRITERIOS DE DISEÑO

### VIII.2.1 Normas Aplicables

El desarrollo del proyecto se ha realizado en concordancia con la normatividad vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificatorias. Específicamente se hace referencia a las siguientes normas técnicas:

- E.020 Cargas
- E.030 Diseño Sismo Resistente
- E.050 Cimentaciones
- E.060 Concreto Armado
- E.070 Albañilería
- E.090 Estructuras Metálicas

Según los lineamientos de la Norma Técnica E.030, Capítulo 3, Tabla 05; la estructura del proyecto se categoriza como “Edificación Esencial tipo A2” y se le asignará un factor de importancia (U) de 1.5

### VIII.2.2 Parámetros de diseño

El diseño estructural del Proyecto de tesis “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO”, debe proporcionar la seguridad en cuanto a resistencia estructural, estabilidad, y rigidez necesaria para garantizar la eficacia del proyecto frente a las cargas vivas y muertas que albergara este proyecto. Todos los parámetros se encuentran estipulados en el Reglamento Nacional de Edificaciones según la Norma E.030 Diseño Sismo resistente.

La estructura del proyecto constara de losas aligeradas unidas a través de una junta de dilatación de 2” con un espesor de 0.20m, en un caso muy puntual contara con una estructura de acero unidos con cable trenzado. La cimentación se desarrollará con zapatas conectadas a vigas de cimentación, con el fin de estabilizar en sistema de pórticos la estructura conjunta. Las escaleras serán de concreto armado y los tabiques de

albañilería serán independientes del sistema porticado, contando con columnetas y viguetas como elemento de arriostre.

### VIII.2.3 Modelo estructural

Para la estructuración del Proyecto cuenta con elementos verticales y horizontales con características lineales como las vigas y columnas y elementos bidimensionales como las losas, placas, etc. Todos estos elementos amarrados entre sí, conforman una estructura tridimensional suficientemente resistente para aportar la rigidez que exige el proyecto.

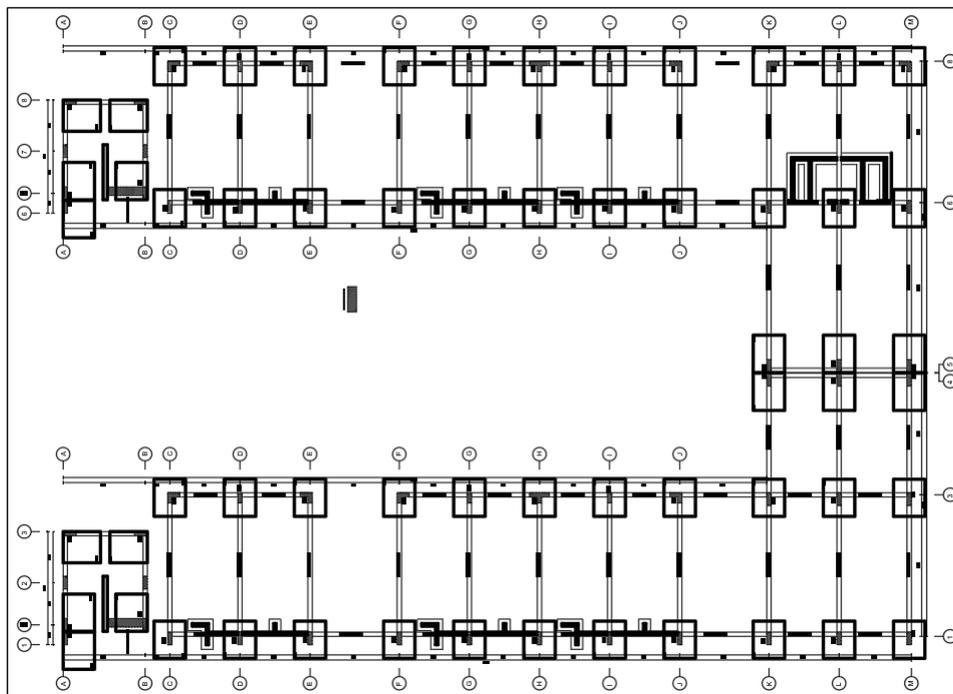


Imagen 59: Plano de Cimentación  
Fuente: Elaboración Propia

**Cargas estructurales:** Se tomará en cuenta el peso que corresponde a cada elemento estructural como vigas, columnas, losas y no estructurales como los muros de albañilería, considerando todo ello se ha definido las cargas de cada uno de estos elementos.

**Propiedades de los Materiales:**

- Concreto Estructural :  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup>
- Concreto Cimentación :  $f'c$ : 100kg/cm<sup>2</sup> C:H 1:10 +30% PG
- Concreto Sobrecimientos :  $f'c$ : 140kg/cm<sup>2</sup> C:H 1:8 +25% PM
- Acero de refuerzo :  $f'y$ : 4200kg/cm<sup>2</sup> grado 60

- Ladrillo : Tipo V 45 kg/cm<sup>2</sup>
- Mortero : C: A 1:5

#### VIII.2.4 Cálculo de pre dimensionamiento de elementos estructurales

##### Losas aligeradas

Tomando como ejemplo de diseño se utilizará el paño comprendido entre los ejes A,A – H,I. Este pertenece al sector de Pedagogía y Laboratorio Químico, por ser el de mayores dimensiones y por tanto de condición más desfavorable:

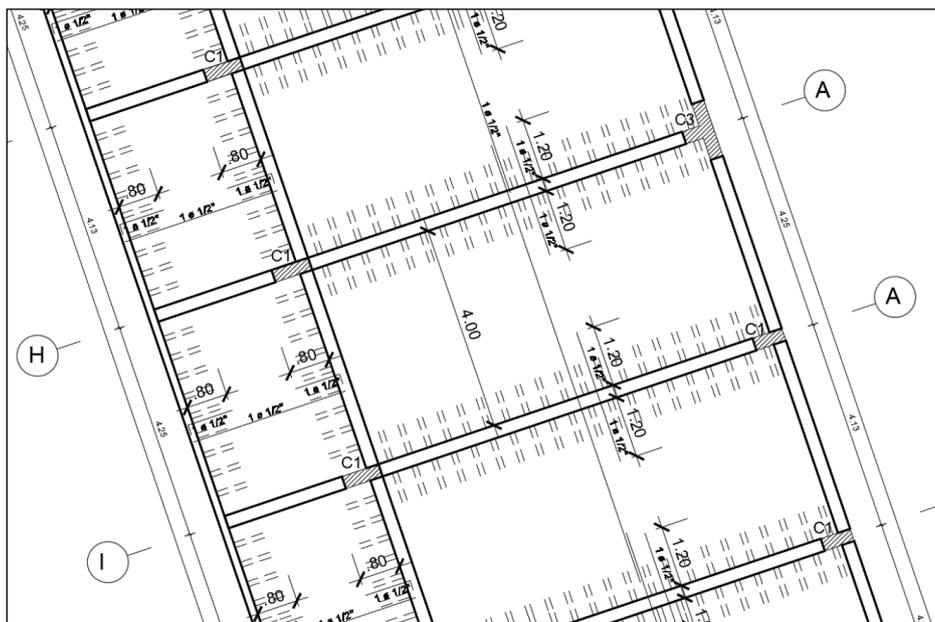


Imagen 60: Plano de Losa Aligerada EJE, AA-HI  
Fuente: Elaboración Propia

En el mencionado segmento, las luces de servicio serían de 4.00 y 3.80. Siendo la primera la luz más corta, se establece el peralte de la losa como: De tratarse de una Losa Aligerada simplemente apoyada:  $Luz/25$ :  $4.00/25=0.16$  m, por lo tanto, el diseño de la Losa Aligerada será de  $H=0.20$  m

##### Vigas de Concreto

Se tomarán como referencia las vigas ejes A,A – H,I. Este pertenece al sector de Pedagogía y Laboratorio Químico, por ser el de mayores dimensiones y por tanto de condición más desfavorable:

Las dimensiones de las vigas se determinan como:

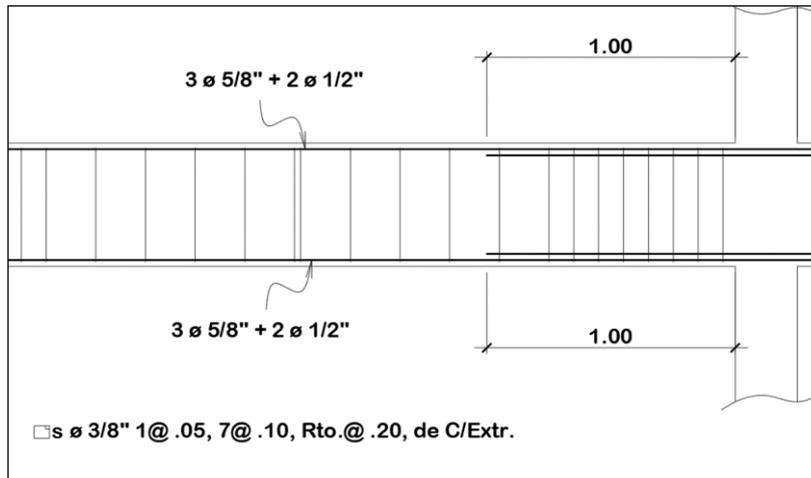


Imagen 61: Detalle de viga estructural  
Fuente: Elaboración Propia

Peralte = Luz/11 - 7.30/12 = 0.60m; con un redondeo a 0.60m. Base = Peralte/3 - 0.60/3 = 0.20m; con un redondeo a 0.25m.

### Columnas de Concreto

Las columnas al ser elementos estructurales lineales son los encargados de soportar el peso y carga de la estructura. Para realizar su pre dimensionamiento se debe calcular el área mínima con la que debe contar así garantizar la resistencia según los diferentes esfuerzos a los que son sometidas las edificaciones.

Para calcular las secciones se tomará la siguiente formula:

$$A_c = \frac{P_{servicio} \times (N^{\circ} \text{ Pisos}) \times \text{Factor Posicion}}{n * (F'c)}$$

Donde:

- Ac= Area de la columna
- Ps = Peso de servicio
- n= valor según posicion de la columna según cuadro N°1
- f'c= Resistencia de concreto a la compresion
- Fp= Factor de posicion según corresponda según cuadro N°1

CUADRO N° 1		
POSICION	Valor n	Factor
CENTRADA	0.45	1.1
ESQUINA	0.35	1.5
LATERAL	0.35	1.25

Imagen 62: fórmula para Redimensionar columnas  
Fuente: R.N.E – E-030

### Obteniendo los resultados siguientes

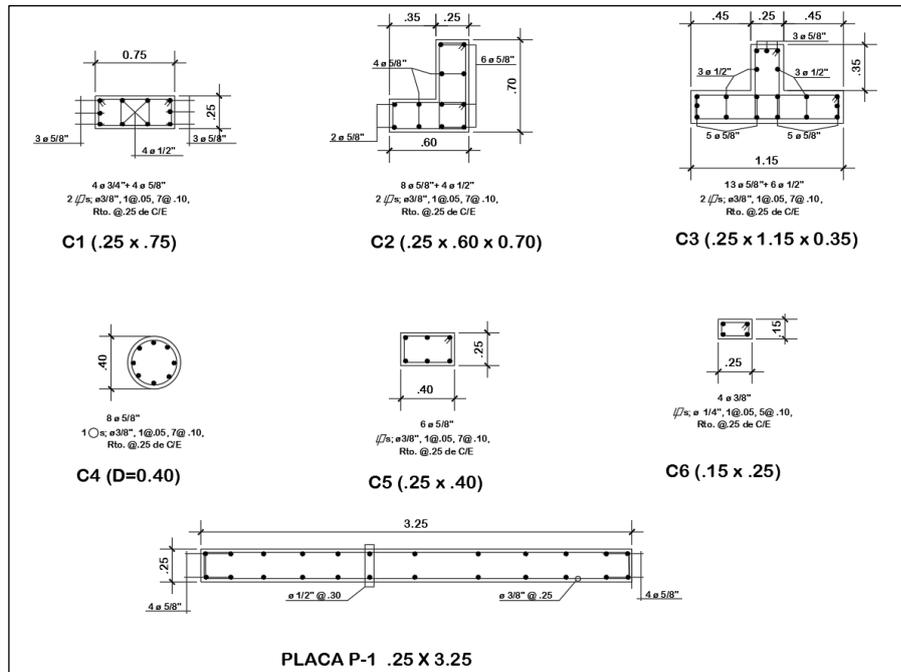


Imagen 63: Detalles de Columnas y Placas  
Fuente: Elaboración Propia

### Zapatas de Cimentación

Para el pre dimensionamiento de zapatas se tomará como referencia la columna C1-25 X 0.75, por ser la de mayor área tributaria; teniendo en cuenta el peso o carga total que esta soporta y el esfuerzo admisible del terreno, aplicando la siguiente fórmula:

$$A = (P + Pp) / t$$

Donde:

Az= área de la zapata

P= peso o carga total

Pn= peso propio aprox. De la zapata

t= esfuerzo admisible del terreno

Sobrecarga = 500 kg/m<sup>2</sup>

Peso específico del concreto = 2400 kg/m<sup>2</sup>

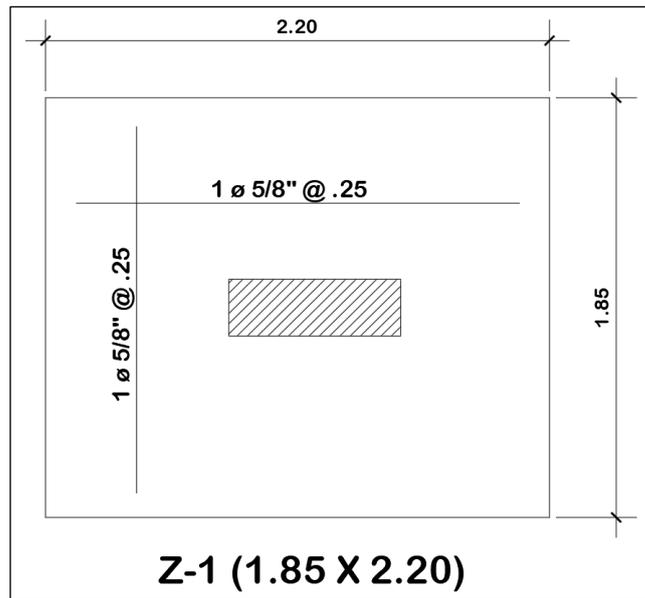


Imagen 64: Detalle de planta de Zapata Típica  
Fuente: Elaboración Propia

### Peso de Losa

Peso propio de losa de  $h = 0.20$  :  $300 \text{ Kg/m}^2$

Peso muerto acabado + contrapiso :  $100 \text{ Kg/m}^2$

Peso tabiquería (muros divisorios) :  $100 \text{ Kg/m}^2$

Peso total de Losa :  $500 \text{ Kg/m}^2$

Carga muerta:

$W$  total de losas aligeradas =  $50.98\text{m}^2 \times 500 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 50980 \text{ kg}$

$W$  total de vigas principales =  $0.25 \times 0.60 \times 7.65 \times 2400 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 5652.00 \text{ kg}$

$W$  total de vigas secundarias =  $0.25 \times 0.60 \times 7.65 \times 2400 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 5580.00 \text{ kg}$

$W$  total de columnas =  $0.75 \times 0.25 \times 4.50 \times 2400 \text{ kg/m}^2 \times 1 = 2025.00 \text{ kg}$

Total, carga muerta =  $64237.00 \text{ kg}$

Total, carga muerta =  $64.24 \text{ Ton}$

Carga viva:

Carga viva =  $50.98 \text{ m}^2 \times 300 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 30588.00 \text{ kg}$

Total, Carga viva =  $30.6 \text{ tona}$

### Carga total

Carga muerta + Carga viva = 64.24 + 30.6 = 94.85 ton

$$Az = ( P + Pp ) / t$$

$$Az = (94.85 + 8.50) / 1 \text{ Kg/cm}^2 = 100,350\text{cm}^2$$

Zapata Cuadrada = 316.78cm<sup>2</sup> por lado

Propuesta en el proyecto = 1.85m x 2.20m = 407.00 cm<sup>2</sup>.

Obteniendo el siguiente resultado

CUADRO DE ZAPATAS				
TIPO	MEDIDAS	ALTURA H=(m)	ACERO	Df Desp. Cim.
Z-1	1.85 x 2.20	0.50	1 Ø 5/8" @ .175	1.50
Z-2	1.40 x 1.25	0.50	1 Ø 5/8" @ .175	1.50
Z-3	1.85 x 2.35	0.50	1 Ø 5/8" @ .175	1.50
Z-4	1.40 x 1.40	0.50	1 Ø 5/8" @ .175	1.50

*Imagen 65:* Detalle de medidas de Zapatas.  
Fuente: Elaboración Propia

### Cimientos Corridos y sobrecimientos

En casos, los cimientos corridos solo transmitirán la carga de las tabiquerías no portantes superiores; siendo por ello diseñados con las dimensiones mínimas reglamentarias: 50 x 80 cm utilizando concreto ciclópeo cuya dosificación será de C:H 1:10+30% PG y con

sobrecimientos según ancho de muro cuya especificación será de Concreto Armado  $F'c=175, 210 \text{ kg/cm}^2$  y una altura de Variable según especificada en los planos cm; estando 20 por encima del nivel de piso terminado.

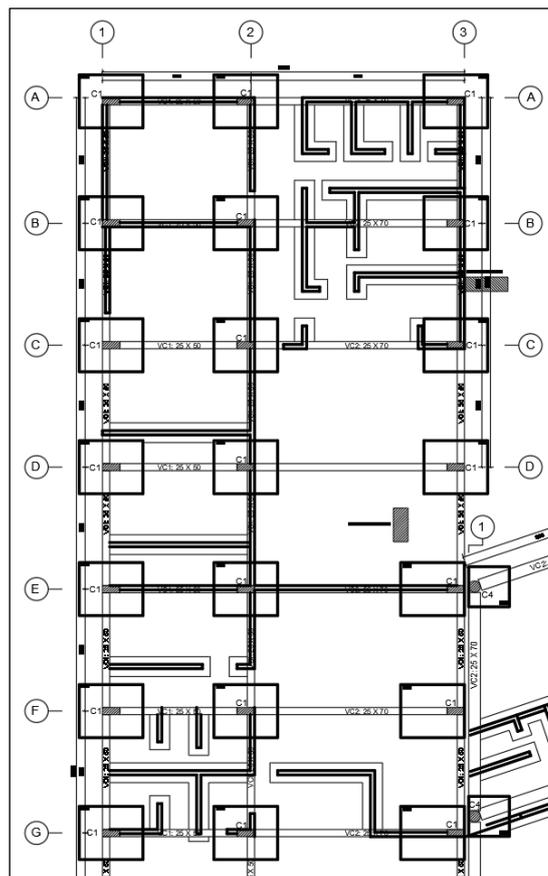


Imagen 66: Plano de Cimentaciones.  
Fuente: Elaboración Propia

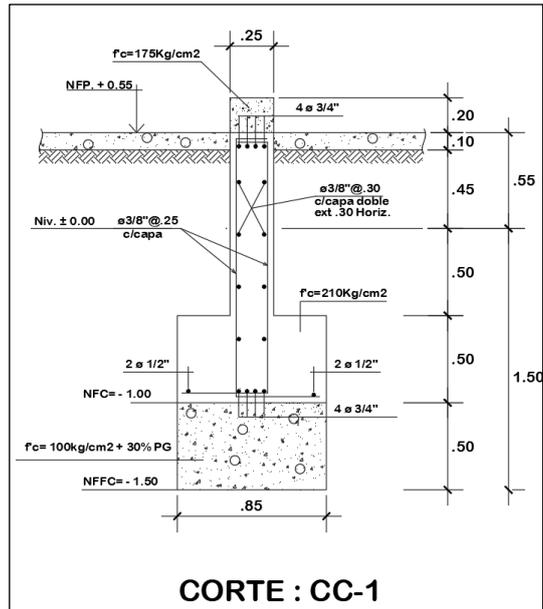


Imagen 67: Detalle de Cimientos.  
Fuente: Elaboración Propia

## IX.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

### IX.1 INTRODUCCIÓN

#### IX.1.1 Generalidades

Este apartado de la memoria descriptiva refiere al desarrollo y calculo estructural del proyecto de tesis: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO” en el Centro Poblado Cartavio, del Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad.

Que incluye planteamiento y cálculos de: abastecimiento de agua potable (fría y caliente), sistema de eliminación de residuos, sistema de drenaje pluvial, y sistema de agua contra incendios. Consta de dos niveles, con un área de terreno de 32 593.00 m<sup>2</sup>.

#### IX.1.2 Alcances

Las instalaciones sanitarias planteadas, tanto en abastecimiento de agua potable, como eliminación de residuos, se desarrollarán dentro del marco reglamentario y según la normativa vigente dada por el Reglamento Nacional de Edificaciones; estas serán proyectadas y conectadas a las redes públicas de agua potable y desagüe en el Centro Poblado Cartavio,

del Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad. Para el abastecimiento de Agua Potable se desarrollará sistemas de agua fría con un sistema indirecto el cual distribuirá el agua por todo el proyecto a través de una red de tuberías; y un sistema de agua caliente con un caldero eléctrico en la parte superior del proyecto. Siendo así, se desarrollarán los cálculos respectivos para determinar la dotación diaria del proyecto, el número de litros que se necesitan y dimensiones de cisterna y para el sistema de bombeo a presión.

#### IX.1.3 Abastecimiento de agua potable

El Distrito de Santiago de Cao, en el Centro Poblado Cartavio, es abastecido de agua potable por la Empresa Prestadora de Servicios SEDALIB S.A. por medio de redes de tuberías abastecidas con reservorios. Los conductos de Agua y Desagüe que abastecerán al proyecto serán proyectados a la infraestructura existente en el sector actualmente tomando como punto el reservorio apoyado ubicado en la calle san martin con una capacidad de 2000 m<sup>3</sup>. El sistema que se utilizará para el abastecimiento es indirecto, el cual se abastece desde la red pública, llegando a la cisterna la cual cuenta con una tubería de impulsión Ø ½" mediante un sistema de bombeo a presión, asimismo este distribuye con sistema a presión a todo el proyecto de 2 niveles.

Para el sistema de agua caliente se utilizará una caldera eléctrica que regulará la temperatura del agua y su distribución a través de las tuberías de CPVC Ø1/2, en los dos pisos del sector desarrollado.

#### IX.1.4 Dotación diaria de agua potable

Utilizando la normativa nacional vigente se ha calculado la dotación diaria total del proyecto tomando en cuenta el área educativa por número de mobiliarios, el área d de oficinas, área de almacenes, otros como área de exposición, sala de conferencias y Sala de usos múltiples y áreas verdes con 258,300.00 litros diarios.

Cálculo de dotación de agua fría

f) **La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles**, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

*Imagen 68:* Caso para calcular dotación de agua  
Fuente: R.N.E – Inst. Sanitarias  
**Cálculo de dotación de agua Caliente**

d) **Locales educacionales y residencias estudiantiles.**

Dotación diaria
Alumnado y personal residente. 50 L/persona

*Imagen 69:* Caso para calcular dotación de agua caliente  
Fuente: R.N.E – Inst. Sanitarias

<b>ALUMNADO Y PERSONAL NO RESIDENTE (Agua Fria)</b>					
ZONA	AMBIENTE	CANT.	CAP. N° PERSONAS POR AMBIENTE	50 L/ PERSONA	PARCIAL LITROS
<b>ADMINISTRATIVA</b>	Hall de Espera	1	9	50	450.00
	Atención	1	2	50	100.00
	Módulo de Acompañamiento y Consejería	1	2	50	100.00
	Tópico	1	2	50	100.00
	Baño para Mujeres	1	1	50	50.00
	Baño para Hombres	1	1	50	50.00
	Área de Estar (segundo piso)	1	4	50	200.00
	Coordinación Pedagógica (segundo piso)	1	2	50	100.00
	Coordinación Tutoría (segundo piso)	1	2	50	100.00
	Coordinación Administrativa (segundo piso)	1	2	50	100.00
	Contabilidad Tesorería + Archivo (segundo piso)	1	2	50	100.00
	Baño para Hombres (segundo piso)	1	1	50	50.00
	Baño para Mujeres (segundo piso)	1	1	50	50.00
	Sala de Reuniones (segundo piso)	1	10	50	500.00
	Dirección + Baño (segundo piso)	1	5	50	250.00

	SALA DE USOS MULTIPLES (Incluye servicios higiénicos, depósito de limpieza y almacén)	1	300	50	15000.00
<b>TOTAL</b>					<b>17300.00</b>

CUADRO 17: Calculo de dotación de agua fría.  
Fuente: Elaboración propia

ALUMNADO Y PERSONAL RESIDENTE (Agua fría )					
AMBIENTE	CANT.	CAP. N° PERSONAS POR AMBIENTE	CAP. N° PERSONAS TOTAL	200 L/ PERSONA	PARCIAL LITROS
Aula común	31	30	930	200	186000.00
Taller de Operaciones de Computadora	1	30	30	200	6000.00
Módulo de Conectividad	2	2	4	200	800.00
<b>TOTAL</b>					<b>192800.00</b>

CUADRO 18: Calculo de dotación de agua fría.  
Fuente: Elaboración propia

ALUMNADO Y PERSONAL RESIDENTE (AGUA CALIENTE)					
AMBIENTE	CANT.	CAP. N° PERSONAS POR AMBIENTE	CAP. N° PERSONAS TOTAL	50 L/ PERSONA	PARCIAL LITROS
Aula común	31	30	930	50	46500.00
Taller de Operaciones de Computadora	1	30	30	50	1500.00
Módulo de Conectividad	2	2	4	50	200.00
<b>TOTAL</b>					<b>48200.00</b>

CUADRO 19: Calculo de dotación de agua Caliente.  
Fuente: Elaboración propia

DOTACION TOTAL DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN DIARIA (lts)
ALUMNADO Y PERSONAL RESIDENTE (AGUA FRIA)	192800.00
ALUMNADO Y PERSONAL NO RESIDENTE (AGUA FRIA)	17300.00
ALUMNADO Y PERSONAL RESIDENTE (AGUA CALIENTE)	48200.00
<b>TOTAL (Lts)</b>	<b>258300.00</b>
<b>TOTAL (m3)</b>	<b>258.30</b>

CUADRO 20: Resumen total de dotación de agua.  
Fuente: Elaboración propia

#### IX.1.5 Dimensionamiento de la cisterna

Se plantea el uso de un sistema indirecto: Cisterna y Sistema Hidroneumáticos a presión. Se diseña 2 cisternas de concreto armado con una capacidad de 130.00 m<sup>3</sup> para abastecer la demanda requerida por el Proyecto, Para impulsar agua potable se necesita (8) tanques Hidroneumáticos de 4 HP de potencia.

Diseño según normas IS.010 Instalaciones Sanitarias

f) En caso de utilizar sistemas hidroneumáticos, el volumen mínimo será igual al consumo diario con un volumen mínimo de 1000L

DISEÑO VOLUMEN DE CISTERNA = 100% DE LA DOTACIÓN		
100% DOTACIÓN	258300	Lts
A= ASUMIDO	5.00	m
L= ASUMIDO	7.50	m
ÁREA	<b>37.50</b>	m <sup>2</sup>
ALTURA CALCULADA	3.10	m
LIBRE	0.30	m

CUADRO 21: Diseño de cisterna.  
Fuente: Elaboración propia

<b>127.50 m3</b>	Volumen Proyectado
<b>130.00 m3</b>	<b>2 CISTERNAS DE 5 X 7.50 X 3.40</b>

CUADRO 22: Diseño final de la cisterna.  
Fuente: Elaboración propia

## IX.1.6 Diseño de tanques hidroneumáticos

### 2.1 ECUACION DE CONTINUIDAD.

La ecuación de continuidad es una consecuencia del Principio de conservación de la masa, el cual expresa que:

*Para un flujo permanente, la masa de fluido que atraviesa cualquier sección de un conducto por unidad de tiempo es constante y se calcula como sigue:*

$$w_1 * A_1 * V_1 = w_2 * A_2 * V_2 = w_3 * A_3 * V_3 \text{ (kg/seg)}$$

Para fluidos incompresibles se tiene que el peso específico  $w_1 = w_2 = w_3$ , y por lo tanto, la ecuación se transforma en:

$$A_1 * V_1 = A_2 * V_2 = A_3 * V_3 \text{ (m}^3\text{/seg)}$$

Lo que nos da para tuberías circulares:

$$Q = A * V = 1/4 \pi * D^2 * V$$

Donde:

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/seg).

A = Área de la sección transversal del tubo (m<sup>2</sup>).

D = Diámetro interno del tubo (m).

V = Velocidad media de la corriente (m/seg).

**CALCULO DE GASTO MAX. DE DEMANDA SIMULTANEA (Qmds)**

N° PISOS	CUADALES MINIMOS PARA CADA APARATO SANITARIO					
	INODORO	DUCHA	LAVATORIO	URINARIOS	LLAVES EXTERNAS	LAVAPLATOS
1º PISO	56	56	56	56	20	5
2º PISO	40	45	50	40	-	5
<b>TOTAL APARATOS</b>	96	101	106	96	20	10
<b>Qmin (Factor )</b>	0.15	0.2	0.2	0.2	0.25	0.2
<b>Parcial</b>	14.4	20.2	21.2	19.2	5	2

**TOTAL Qmds l/s = 46.86**

CUADRO 23: Calculo de caudal simultáneo.  
Fuente: Elaboración propia

APARATO	Q <sub>min</sub> (lt/seg)
Calentador Eléctrico	0,30
Ducha	0,20
Inodoro de Tanque	0,15
Inodoro de Fluxómetro	0,95
Lavamanos	0,20
Lavadero	0.20 – 0.30
Lavaplatos	0.25 – 0.30
Lavadora	0.20 – 0.30
Llave Externa	0,25

CUADRO 24: Caudal mínimo por aparato sanitario.  
Fuente: IS.010 RNE

**POTENCIA DEL EQUIPO DE TANQUES**

**HIDRONEUMÁTICOS**

Potencia de la Bomba (P hp)

$$P \text{ hp} = Q_B \times H_dT \times 1.15 / 75 \text{ n}$$

Altura Dinámica (HdT)

$$HdT = H_s + H_t + H_{ft}$$

Q<sub>B</sub> = Gasto de la bomba  
(l/s)

HdT = Altura dinámica  
= total (m)

n = Eficiencia de la bomba (60%-70%)

75 = Factor de  
conversión

1.15 = Factor de servicio

H<sub>s</sub> = Altura de Succión

HtT = Altura total (m)

Hft = Perdida de carga por tub. Total  
(m)

Pedida de carga (Hft)

$$Hft = Hts + Hti$$

Hts = Perd. Carga en la tub., Succión  
m(10% l/s)

Hti = Perd. Carga en la tub., Impulsión  
m(25% l/s)

$$Hft = 0.80 \quad m$$

Altura dinámica (HdT)

$$HdT = 8.60 \quad m$$

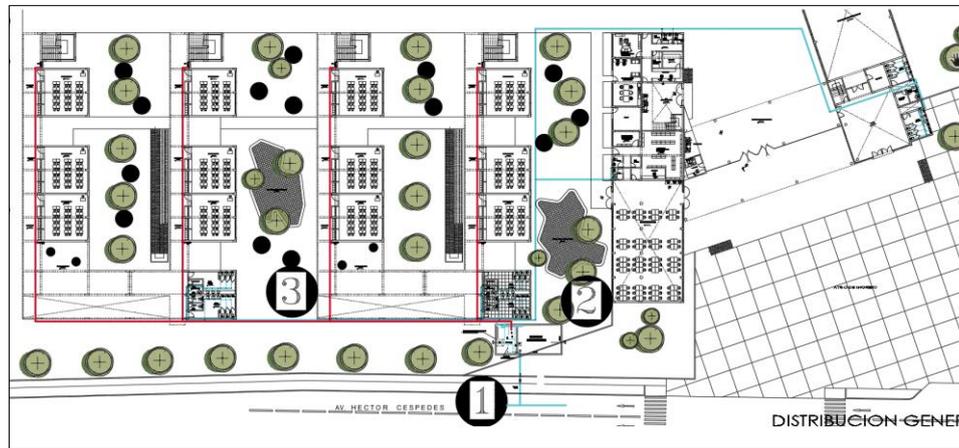
Potencia de la Bomba (P hp)

$$P \text{ hp} = 4.02 \text{ HP}$$

**BOMBA A UTILIZAR= 4.00 HP**

Se utilizará 8 tanques Hidroneumáticos de 4 HP de potencia, con capacidad de 20000 litros cada uno.

### IX.1.7 Planimetría de abastecimiento de agua



1. ACOMETIDA DESDE LA RED PÚBLICA. SEDALIB SA
2. LLEGA A CISTERNA Y ES IMPULSADA POR TANQUES HIDRONEUMATICOS
3. RED DE DISTRIBUCION A DISTINTOS SECTORES

Imagen 70: Esquema general del agua  
Fuente: Elaboración propia



1. ACOMETIDA DESDE LA RED PÚBLICA. SEDALIB SA
2. LLEGA A CISTERNA Y ES IMPULSADA POR TANQUES HIDRONEUMATICOS
3. RED DE DISTRIBUCION A DISTINTOS SECTORES

Imagen 71: Esquema general del agua  
Fuente: Elaboración propia

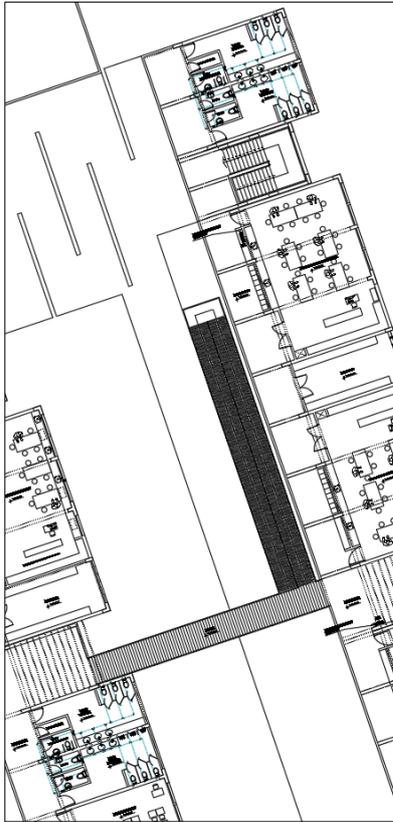


Imagen 72: Esquema de red agua 2do piso  
Fuente: Elaboración propia

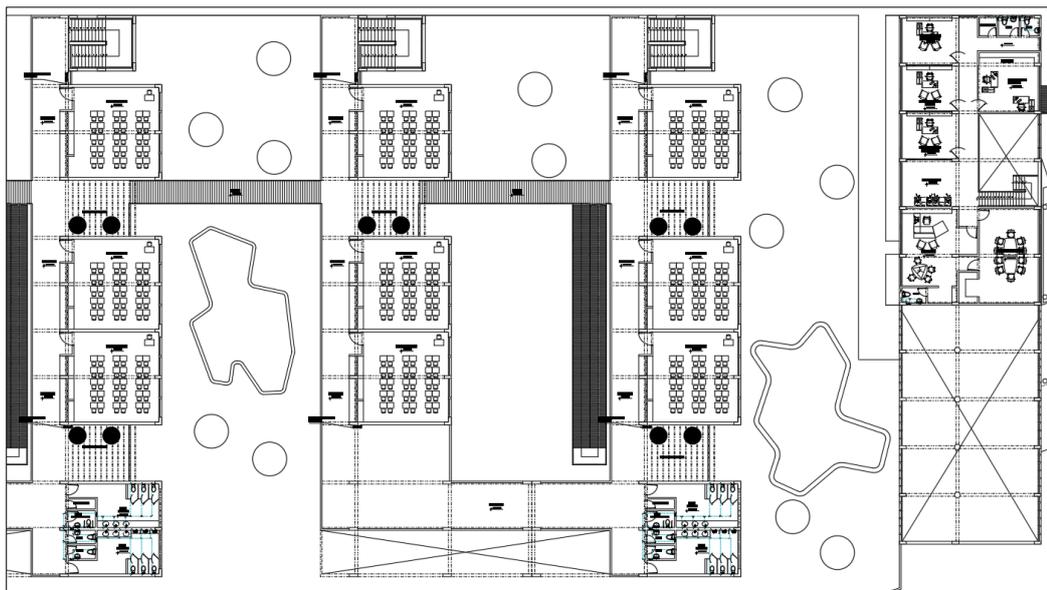


Imagen 73: Esquema de red agua 2do piso  
Fuente: Elaboración propia

Todos los ambientes sanitarios tendrán una entrada de 3/4" y de 1/2" para el agua fría de PVC y 3/4" y de 1/2" para agua caliente de CPVC. Cuentan con una válvula de cierre de bronce de 1/2" y 3/4" en un nicho de 30x30cm empotrado en la obra de albañilería. La red de agua fría requiere la colocación de una reducción 3/4"-1/2" previo al nicho precitado.

Las conexiones entre la tubería empotrada de PVC y los aparatos sanitarios se realizarán a través de una tubería de abasto flexible unidos a un codo de fierro galvanizado de 1/2".

El sistema de impulsión estará constituido por 8 tanques hidroneumáticos de 4HP colocados en la cámara de bombeo ubicados en la zona de servicios generales. Las electrobombas extraerán el agua de una cisterna de 130.00 m<sup>3</sup> por medio de dos tuberías paralelas de 3/4" y las impulsarán a presión hacia la distribución de todos los ambientes.

#### IX.1.8 Red de desagüe

El sistema de desagüe del proyecto de tesis "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO" en el Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad. Actualmente el distrito de Santiago de Cao, cuenta con la prestación del servicio en su totalidad por lo que la proyección de estas redes para el proyecto, es tangible. En el siguiente cuadro se presenta las redes existentes en el sector con sus respectivos buzones en el contexto inmediato donde se encuentra el proyecto y los puntos de salida a estas redes.



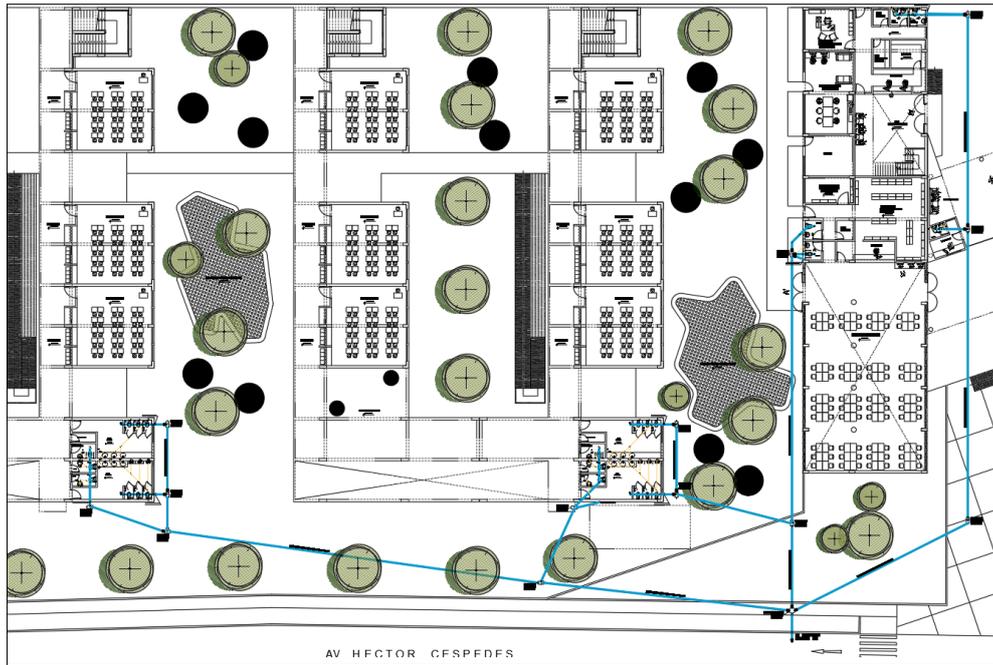


Imagen 75: Esquema red de desagüe Ramal 1  
Fuente: Elaboración propia

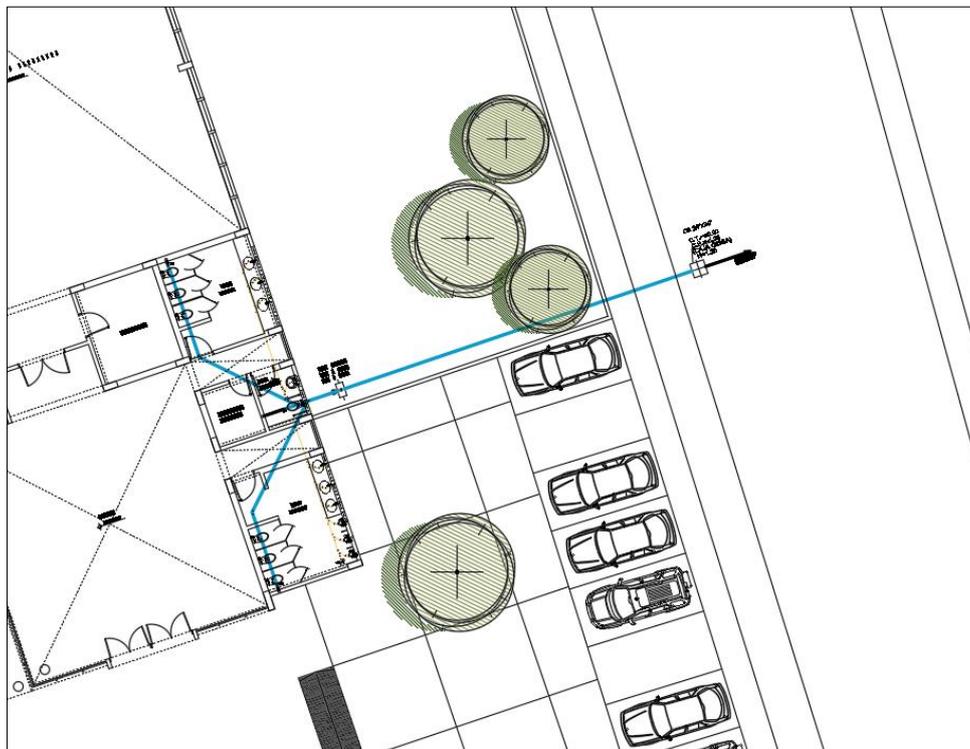


Imagen 76: Esquema red de desagüe Ramal 2  
Fuente: Elaboración propia

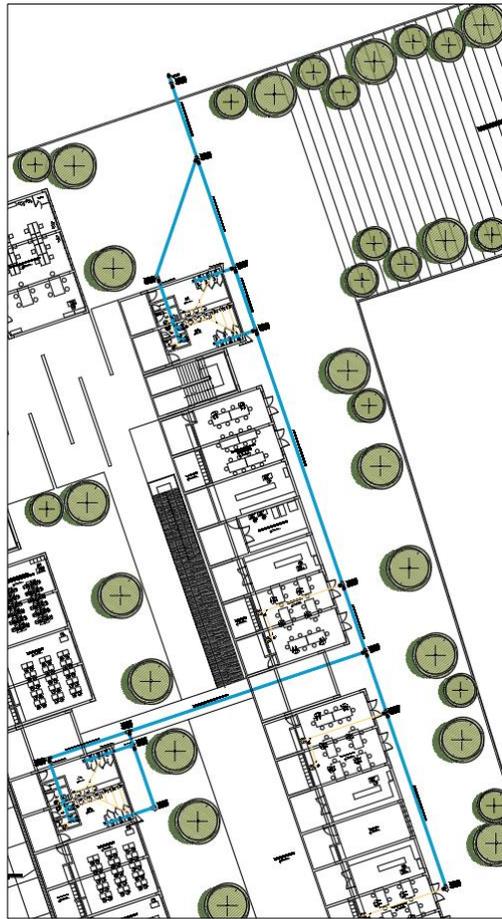


Imagen 77: Esquema red de desagüe Ramal 3  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 78: Esquema red de desagüe Ramal 4  
Fuente: Elaboración propia

## **X.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **X.1 INTRODUCCIÓN**

#### **X.1.1 Generalidades:**

Este apartado de la memoria descriptiva refiere al desarrollo y planteamiento de las instalaciones eléctricas del proyecto de tesis: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO” en el Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad. Consta de estructuras de uno y dos niveles, con un área de terreno de 32 593.00 m<sup>2</sup>.

#### **X.1.2 Alcances:**

El proyecto contempla dentro de sus principales necesidades el abastecimiento y desarrollo de las Instalaciones Eléctricas necesarias para el funcionamiento de cualquier proyecto y su correcto funcionamiento, los códigos y normas que se deben tener en cuenta para el planteamiento correcto del sistema está estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y en el Código Nacional de Electricidad, los cuales incluyen pertinente las especificaciones técnicas desde la acometida hasta los circuitos de luz dentro del proyecto. Todo esto comprende el uso de acometidas, Tomas F -1, medidores para el registro y medición del consumo eléctrico, sistema de Pozo a Tierra, tableros de Distribución General, Tableros de Servicios Generales y Sub Tableros de Distribución en los diferentes ambientes y pisos del proyecto.

#### **X.1.3 Descripción del proyecto:**

El proyecto contara con un sistema complejo de electrificación, en este caso, cada área contara con un determinado sistema de control y medición con los Tableros y Sub tableros de Distribución en todos los niveles del proyecto, comprendiendo el diseño de cada uno de los circuitos en los tableros correspondientes dentro de los ambientes interiores. Para el diseño factible del sistema eléctrico es necesario realizar una serie de cálculos que garanticen la correcta aplicación del

sistema en el proyecto por seguridad de los usuarios que albergarán el proyecto y harán uso de sus instalaciones, algunos de estos son el Cuadro de Máxima Demanda, Caída de Tensión, Pozo a Tierra y Detalle de Conductores. El suministro eléctrico del proyecto comprende desde la acometida ubicado en el poste más cercano junto con la red de energía, este ingresa a la propiedad llegando a la Toma F-1, luego al medidor para su Lectura y éste mismo a un pozo tierra. Luego la red de alimentación llega a una Sub Estación Eléctrica con una potencia de 48 Kw, con una tensión de servicio de 380/220voltios, otorgada por la empresa prestadora de servicios. Este sistema contará con un Tablero de Distribución General que controlará a los Sub tableros (10) en los distintos sectores, a su vez se contará con un Tablero para los Servicios Generales que incluirá el Grupo Electrónico la Bomba de Agua; mediante las cajas de paso empotradas a los pisos y paredes distribuirá la energía hacia los diferentes pisos.



1. ACOMETIDAS DESDE LA RED PUBLICA
2. LLEGA A SUB ESTACION ELECTRICA- TABLERO GENERAL
3. POZO A TIERRA
4. SERVICIOS GENERALES
5. TD-1A DISTRIBUCION
6. TD-1B DISTRIBUCION

### X.1.4 Calculo de Máxima Demanda:

CUADRO DE CARGAS						
Ítem	Descripción	Area	Carga Unit.	Factor Demanda	Max. Demanda	M.D Parcial
		(m2)	(W/m2)	(%)	(W)	(W)
TD-1A (1ER PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,010.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA	331.00	10.00	100%	3,310.00	
TD-1B (1ER PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,760.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA, BAÑOS	406.00	10.00	100%	4,060.00	
TD-1C (1ER PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,010.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA	331.00	10.00	100%	3,310.00	
TD-1D (1ER PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,760.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA, BAÑOS	406.00	10.00	100%	4,060.00	
TD-1E (1ER PISO)	MOD. DE ACOMPAÑAMIENTO Y CONSEJERIA, SALA DOCENTE, TOPICO, BIBLIOTECA.	370.00	50.00	100%	18,500.00	20,710.00
	BAÑOS, ALMACEN, ARCHIVO, AREA DE ESPERA	221.00	10.00	100%	2,210.00	
TD-1F (1ER PISO)	04 AULAS DE CLASES Y TALLER DE OPERACIONES DE COMPUTADORAS	352.70	50.00	100%	17,635.00	21,320.00
	CORREDORES , ESCALERAS, BAÑOS	368.50	10.00	100%	3,685.00	
TD-1G (1ER PISO)	TALLERES DE ARTES, MODULO DE CONECTIVIDAD, TALLERES DE IMNOVACION PEDAGOGICA	526.00	50.00	100%	26,300.00	30,149.00
	CORREDORES, BAÑOS , ESCALERAS	384.90	10.00	100%	3,849.00	
TD-1H (1ER PISO)	SALON DE USOS MULTIPLES, ESCENARIO	310.30	50.00	100%	15,515.00	22,074.00
	HALL INGRESO PRINCIPAL, FOYER, BAÑOS, DEPOSITOS, ALMACEN, ESCALERAS	655.90	10.00	100%	6,559.00	
TD-1I (1ER PISO)	COCINA, ALAMACEN , ATENCION	43.40	50.00	100%	2,170.00	3,576.00
	CAFETERIA	140.60	10.00	100%	1,406.00	
TD-1J (1ER PISO)	TALLER DE MECANICA, TALLER DE CARPINTERIA, TALLER DE CONFECCION TEXTIL	434.60	50.00	100%	21,730.00	22,230.00
	CORREDOR	50.00	10.00	100%	500.00	
TD-1K (1ER PISO)	CUARTO DE TABLEROS GRUPO ELECTROGENO, ALMACEN GENERAL, CISTERNA , MAESTRANZA	118.10	50.00	100%	5,905.00	7,705.00
	BAÑOS, VESTIDORES , DUCHAS, ALMACEN DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS CUARTO DE LIMPIEZA	180.00	10.00	100%	1,800.00	
TD-2A (2DO PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,010.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA	331.00	10.00	100%	3,310.00	
TD-2B (2DO PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,760.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA, BAÑOS	406.00	10.00	100%	4,060.00	

TD-2C (2DO PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,010.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA	331.00	10.00	100%	3,310.00	
TD-2D (2DO PISO)	AULA DE CLASES	214.00	50.00	100%	10,700.00	14,760.00
	CORREDOR, ESCALERAS, AREA ESTANCIA, BAÑOS	406.00	10.00	100%	4,060.00	
TD-2E (2DO PISO)	OFICINAS, ADMINISTRATIVA, TUTORIA, DIRECCION, SALA REUNIONES, CONTABILIDAD TESORERIA	243.00	50.00	100%	12,150.00	15,520.00
	CORREDOR, BAÑOS, ESCALERAS BIBLIOTECA	337.00	10.00	100%	3,370.00	
TD-2F (2DO PISO)	AULAS DE CLASES Y LABORATORIO DE FISICA	352.70	50.00	100%	17,635.00	21,320.00
	CORREDORES, ESCALERAS, BAÑOS	368.50	10.00	100%	3,685.00	
TD-2G (2DO PISO)	LABORATORIO DE BIOLOGIA, LABORATORIO DE QUIMICA, MODULO DE CONECTIVIDAD, TALLERES DE INNOVACION PEDAGOGICA	526.00	50.00	100%	26,300.00	30,149.00
	CORREDORES, BAÑOS, ESCALERAS	384.90	10.00	100%	3,849.00	
SERVICIOS GENERALES	ELECTROBOMBAS HIDRONEUMATICAS 4HP	4.00	2,944.00	100%	11,776.00	35,776.00
	LUCES REFLECTORAS	20.00	1,500.00	75%	22,500.00	
	CENTRELITA ELECTRICAS	2.00	750.00	100%	1,500.00	
<b>MÁXIMA DEMANDA (W)</b>						<b>345,609.00</b>

CUADRO 25: Máxima Demanda – detalle de cargas  
Fuente: Elaboración propia

CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL DEL PROYECTO					
De acuerdo a la regla 050-202(3)					
DESCRIPCION DE TABLERO DE DISTRUBUCION	Nº	TOMAMOS LA MAYOR POTENCIA (W)	(W)	F.Demanda	DEMANDA DE PROYECTO
TD-1A (1ER PISO)	1	30149.00	30149.00	100%	30,149.00
TD-1B (1ER PISO)	2		30149.00	100%	30,149.00
TD-1J (1ER PISO)	3	16672.50	22230.00	75%	16,672.50
TD-1H (1ER PISO)	4		22074.00	75%	16,555.50
TD-1F (1ER PISO)	5		21320.00	75%	15,990.00
TD-2F (2DO PISO)	6		21320.00	75%	15,990.00
TD-1E (1ER PISO)	7		20710.00	75%	15,532.50
TD-2E (2DO PISO)	8	11640.00	15520.00	75%	11,640.00
TD-1B (1ER PISO)	9		14760.00	75%	11,070.00
TD-1D (1ER PISO)	10		14760.00	75%	11,070.00
TD-2B (2DO PISO)	11		14760.00	75%	11,070.00
TD-2D (2DO PISO)	12		14760.00	75%	11,070.00
TD-1A (1ER PISO)	13		14010.00	75%	10,507.50
TD-1C (1ER PISO)	14		14010.00	75%	10,507.50
TD-2A (2DO PISO)	15		14010.00	75%	10,507.50
TD-2C (2DO PISO)	16		14010.00	75%	10,507.50
TD-1K (1ER PISO)	17		5778.75	7705.00	75%
TD-1I (1ER PISO)	18	3576.00		75%	2,682.00
SERVICIOS GENERALES	19		35,776.00	100%	35,776.00
<b>TOTAL MAXIMA DEMANDA (W)</b>					<b>283,225.25</b>
<b>TOTAL MAXIMA DEMANDA (KW)</b>					<b>283.23</b>

Imagen 26: Máxima Demanda – Calculo total de cargas  
Fuente: Elaboración propia

CALCULO DE ALIMENTADORES					
Cálculo del alimentador de cada unidad de vivienda. En base a la sección 050-202(1) (a) y (b) CNE - UTILIZACIÓN					
DESCRIPCION	MAXIMA DEMANDA (W)	In (A)	Id (A)	If (A)	CABLE ALIMENTADOR (Monofasico)
TD-1G, TD-2G (1ER Y 2DO PISO)	30,149.00	152.27	190.33	228.40	2 x 35mm <sup>2</sup> THW + 1 x 4mm <sup>2</sup> (LT) PVC SAP Ø 35mm
TD-1E, TD-1J, TD-1H (1ER PISO); TD-2F, TD-2F (2DO PISO)	16,672.50	84.20	105.26	126.31	2 x 16mm <sup>2</sup> THW + 1 x 4mm <sup>2</sup> (LT) PVC SAP Ø 25mm
TD-1A, TD-1B, TD-1C, TD-1D (1ER PISO); TD-2A, TD-2B, TD-2C, TD-2D, TD-2E (2DO PISO)	11,640.00	58.79	73.48	88.18	2 x 10mm <sup>2</sup> THW + 1 x 4mm <sup>2</sup> (LT) PVC SAP Ø 20mm
TD-1K, TD-1L (1ER PISO)	5,778.75	29.19	36.48	43.78	2 x 6mm <sup>2</sup> THW + 1 x 4mm <sup>2</sup> (LT) PVC SAP Ø 20mm
SERVICIOS GENERALES	35,776.00	180.69	271.03	325.24	2 x 35mm <sup>2</sup> THW + 1 x 4mm <sup>2</sup> (LT) PVC SAP Ø 35mm
CALCULO DEL ALIMENTADOR PRINCIPAL					
	MAXIMA DEMANDA (W)	In (A)	Id (A)	If (A)	CABLE ALIMENTADOR (Trifasico) PRINCIPAL
TABLERO GENERAL T.G	283,225.25	478.70	598.37	718.04	3 x 150mm <sup>2</sup> THW + 1 x 16mm <sup>2</sup> (N) PVC SAP Ø 65mm

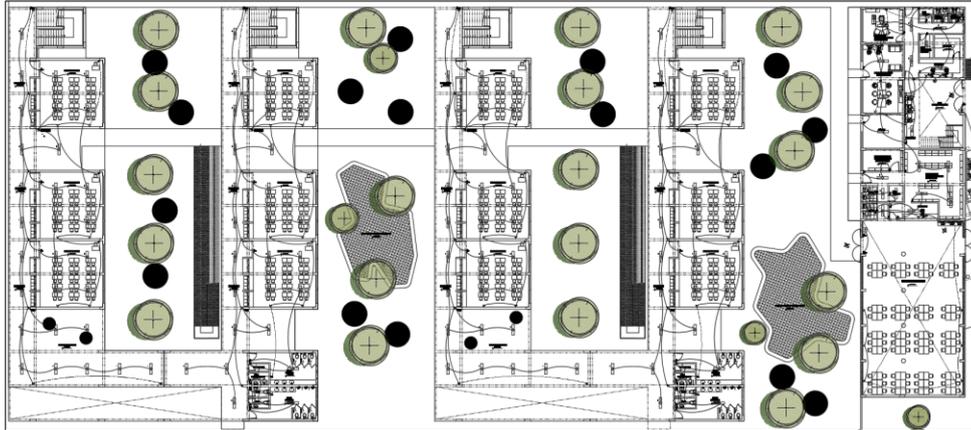
CUADRO 27: Calculo de alimentadores  
Fuente: Elaboración propia

La energía es regulada por 19 tableros de distribución colocados en lugares estratégicos, obteniendo como máxima demanda de energía eléctrica de **283.23 KW**

CALCULO DEL ALIMENTADOR PRINCIPAL					
	MAXIMA DEMANDA (W)	In (A)	Id (A)	If (A)	CABLE ALIMENTADOR (Trifasico) PRINCIPAL
TABLERO GENERAL T.G	283,225.25	478.70	598.37	718.04	3 x 150mm <sup>2</sup> THW + 1 x 16mm <sup>2</sup> (N) PVC SAP Ø 65mm

CUADRO 28: Calculo de alimentadores  
Fuente: Elaboración propia

### X.1.5 Planimetría eléctrica:



*Imagen 80:* Esquema de centros de luz y tomacorrientes 1° piso  
Fuente: Elaboración propia



*Imagen 81:* Esquema de centros de luz y tomacorrientes 1° piso  
Fuente: Elaboración propia

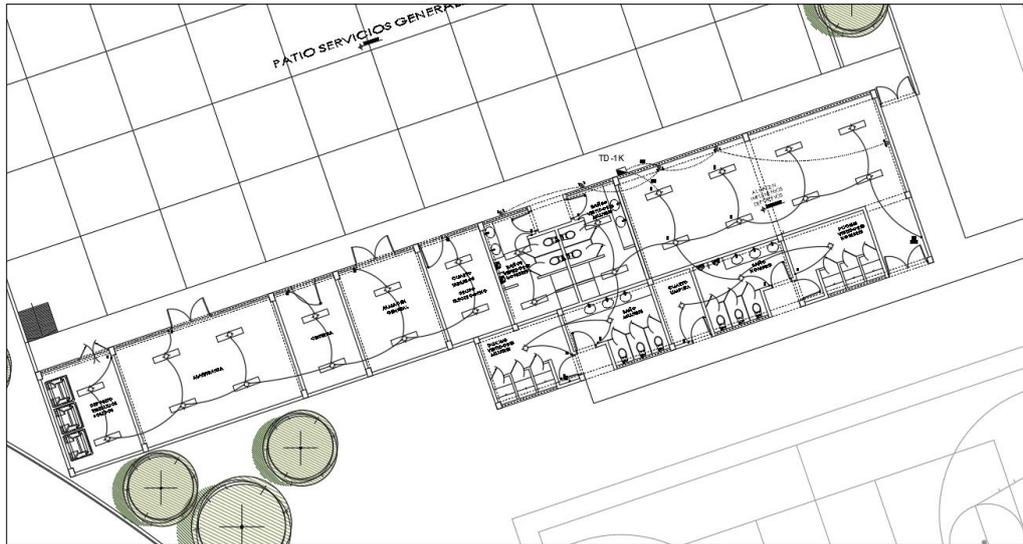


Imagen 82: Esquema de centros de luz y tomacorrientes 2° piso  
Fuente: Elaboración propia

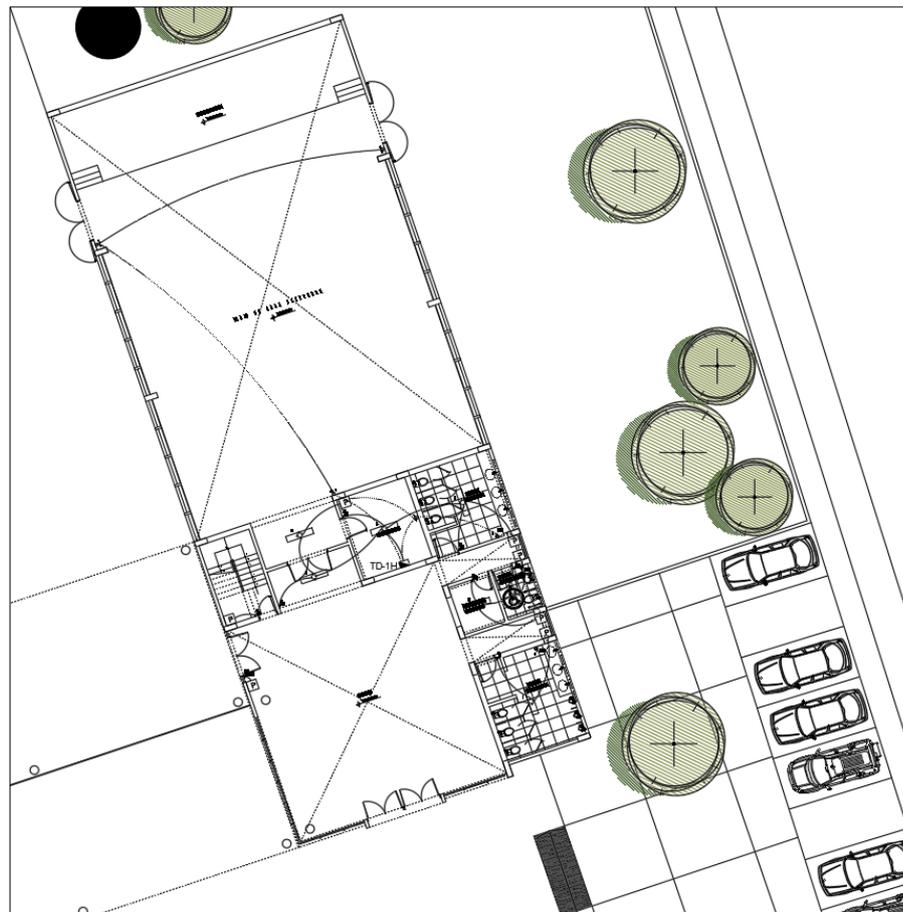


Imagen 83: Esquema de centros de luz y tomacorrientes 2° piso  
Fuente: Elaboración propia

#### X.1.6 Normas técnicas aplicadas al proyecto:

Se utilizó una serie de herramientas complementarias como normas y reglamentos para tener en cuenta, al plantear y calcular el sistema eléctrico del proyecto “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO” en el Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad.

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Código Nacional de Electricidad
- Normas del Ministerio de Energía Y Minas – Calidad de los Servicios Eléctricos

Conductores para circuitos derivados interiores

Todos los conductores a usarse serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, con aislamiento de compuesto termoplástico no halogenado HFFR, del tipo NH-80.

No se usará para circuitos de alumbrado, tomacorrientes y fuerza conductores de secciones inferiores a 2.50 mm<sup>2</sup>.

## **XI.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ESPECIALES**

### XI.1 INTRODUCCIÓN

#### XI.1.1 Generalidades:

El siguiente apartado de la memoria descriptiva corresponde al desarrollo de las instalaciones especiales en cuanto a telecomunicaciones y cableado estructurado para el proyecto de tesis: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO” en el Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad. Consta de estructuras de uno y dos niveles, con un área de terreno de 32 593.00 m<sup>2</sup>.

#### XI.1.2 Alcances:

Esta sección de la memoria descriptiva tiene por finalidad la descripción del desarrollo de las telecomunicaciones y el cableado estructurado adecuado a la tipología del proyecto, y su aplicación a diferentes ambientes. Por la tipología del proyecto, este debe contar con la

tecnología correspondiente para permitir un desempeño adecuado, garantizar la seguridad, confort y contar con las herramientas necesarias para facilitar la interacción de las personas que convivirán dentro del proyecto.

#### XI.1.3 Descripción del proyecto:

Actualmente el sistema de telecomunicaciones y domótica es un factor determinante para el desarrollo de los proyectos arquitectónicos y su diseño implementando las nuevas tecnologías, ya que este permitirá un desarrollo óptimo de todo tipo de actividades en los proyectos, para el caso del : “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO” se ha tomado en cuenta la instalación de redes que recepcionen y redirijan la información necesaria para los diferentes equipos de telecomunicaciones, de esta manera abastecerá todos los usos del edificio, se ha incorporado sistemas que permitirán el uso de internet, cable (TV) y telefonía.

En el área de servicios generales, fuera del área del proyecto, se encuentra el Data center con 4 racks y patch panels que abastecen los tres niveles del proyecto, estos están conectados a un UPS que controla la transmisión de datos en cada rack. Estos, transmiten la información a través de bandejas de concreto empotradas en el piso a 1 m de profundidad, con buzones de concreto armado de 60x60 cada 15 metros para poder corregir cualquier error en el sistema si es que se requiere. En el primer nivel dentro del proyecto se encuentra el gabinete de comunicaciones que controla todos los sistemas antes mencionados a través de bandejas de F°G°, suspendidas desde el cielo raso, por debajo del nivel de peralte de las vigas, todas estas bandejas llegarán hasta el tercer nivel donde se encuentran otros gabinetes de comunicaciones. Desde las bandejas saldrán conductos flexibles hacia cajas de paso y por medio de canaletas de PVC, saldrá el cableado UTP hacia rosetas para conexión de internet y Data. El cableado estructurado se realizará utilizando conductos flexibles de 8 par trenzados UTP categoría 6a con recubrimiento termoaislante. El estándar de cable deberá proporcionar un rendimiento de hasta 250

MHz, adecuado para 10BASE -T / 100BASE -TX y 1000BASE -T /

1000BASE -TX (Gigabit Ethernet). La especificación ANSI/TIA-568- B.2-1 indica que el cable se puede hacer con 22 a 24 AWG. Para los cables de conexión de red de área local, Cat- 6 es normalmente terminado con conectores modulares 8P8C. Los conectores RJ45 para Cat.6 se hacen con los estándares más altos y un diseño de mayor rendimiento en la alineación de los pines de contacto el cual reducen el ruido provocado por el crosstalk. La atenuación, NEXT (Near End Crosstalk) y PSNEXT (Power Sum Near End Crosstalk) son significativamente más bajos en comparación con Cat-5/5e . Hay un problema con los cables Cat- 6, que es que son más grandes. Por lo tanto, son más difíciles de conectar a los conectores 8P8C sin una pieza modular especial. La longitud máxima permitida de un cable Cat

-6 es de 100 metros cuando se utiliza para 10/100/1000BaseT y 55 metros cuando se utiliza para 10GBaseT.

#### XI.1.4 Planimetría de comunicaciones:



Imagen 84: Sistema de comunicaciones 1 piso  
Fuente: Elaboración propia

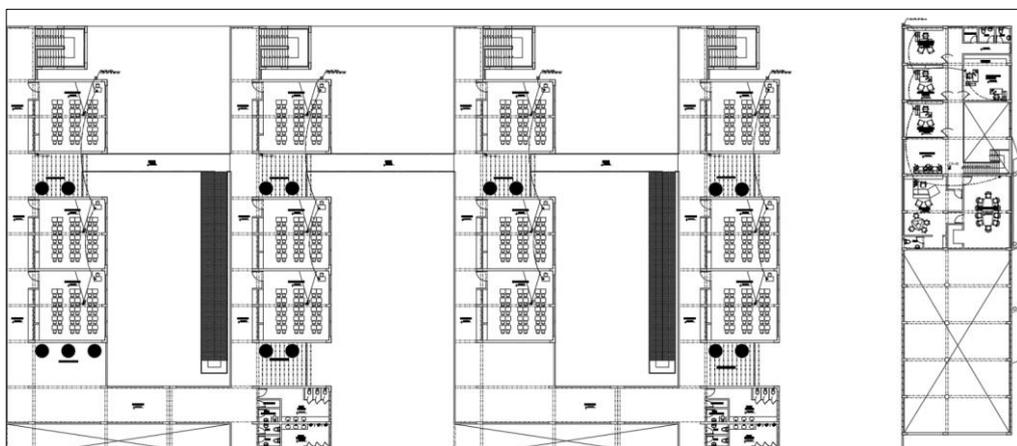


Imagen 85: Sistema de comunicaciones 2 piso  
Fuente: Elaboración propia

## **XII.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD**

### **XII.1 INTRODUCCIÓN**

#### **XII.1.1 Generalidades:**

El Presente apartado se refiere al desarrollo y planteamiento de seguridad que incluyen las rutas de evacuación, señalización, así como las zonas seguras frente a algún siniestro en el proyecto de tesis: "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E CARTAVIO" en el Distrito de Santiago de Cao, en la Provincia de Ascope, Región La Libertad. Se considerará un número de 1500 personas en su totalidad, habiendo 750 personas por nivel, con un total de 2 niveles para las rutas de evacuación en un tiempo estimado según los puntos críticos de la edificación, el ancho de escaleras y pasillos de circulación, así como los medios de evacuación.

#### **XII.1.2 Rutas de evacuación y escape**

##### **A. Cálculo de anchos de escaleras y pasajes:**

- El ancho de los pasajes de evacuación corresponde al cálculo del sector 1 y 2 con sus 750 ocupantes en el primer y segundo nivel, sus:  $750 \times 0.005 = 3.75$  m; redondeado al mínimo de 3.75 m.
- El ancho de la escalera corresponde al cálculo de la totalidad de los dos niveles con sus  $300 \times 0.008 = 0.24$ m; redondeado al mínimo de 1.20m

##### **B. Cálculo de tiempo y evacuación:**

- Los corredores tienen un ancho de 1.20m y permiten la evacuación de 2 personas en 1 segundo.
- Hay un total de 35 pasos en las escaleras del proyecto, desde el último nivel ocupado; a 1 paso/segundo; el tiempo de recorrido vertical será de 35 segundos para el ocupante más distante del segundo nivel.
- La distancia desde la escalera hasta la calle en el primer nivel será de  $15.65$ m = 16 segundos.

Es decir, la persona más alejada de la calle tardará  $48 + 43 + 16 = 107$  segundos en evacuar.

### C. Señalización:

Se ha considerado colocar las siguientes señales:

- Flechas direccionales (izquierda, derecha) en corredores para orientar a los evacuantes.
  
- Señales de “Salida” indicando acceso a un lugar seguro y/o cuando pueda existir confusión dada la densidad de puertas en un área pequeña.
  
- Señales de “Zona Segura” indicando un área segura en caso de sismos. Estas estarán colocadas en las placas principales, especialmente en las áreas de vestíbulo donde sucederán los tiempos de espera de evacuación. Las anteriores señales estarán fabricadas en material plastificado y se colocarán a una altura no menor a 1.80m; elaborándose en colores verde S7 y blanco S12 según denominación INDECI.
  
- Señales de “No usas en caso de Sismo” en los Ascensores y Plataformas de Discapacitados.
  
- Señales de Extintores y de Alarma contra incendios.
  
- Señales de atención de “Riesgo Eléctrico colocados cerca a los tableros eléctricos.
  
- Letreros indicando la numeración de piso, aforo, teléfonos de emergencia, etc.
  
- Luces de Emergencia en los pasillos de circulación.

C. Planimetría de seguridad y evacuación:

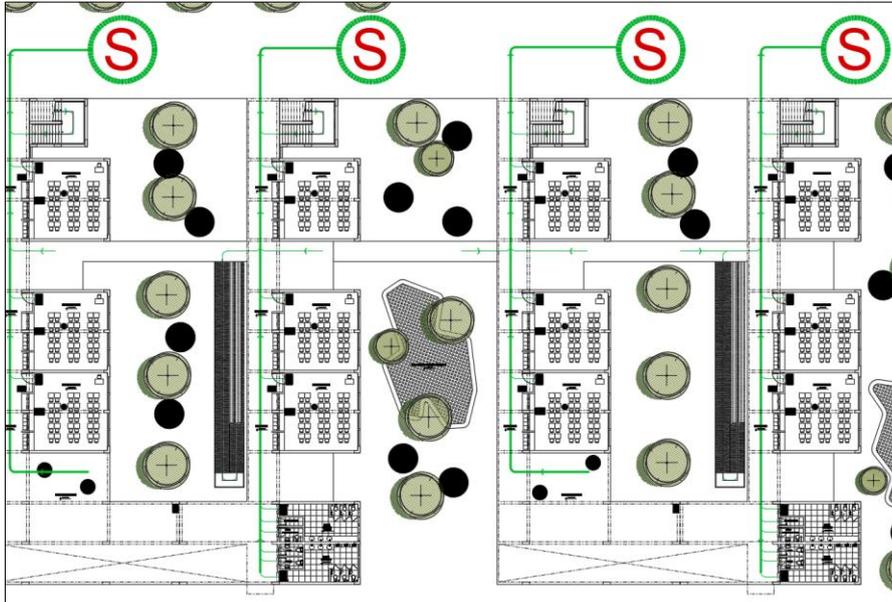


Imagen 86: Plano de seguridad y evacuación – 1ra parte  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 87: Plano de seguridad y evacuación – 2da parte  
Fuente: Elaboración propia

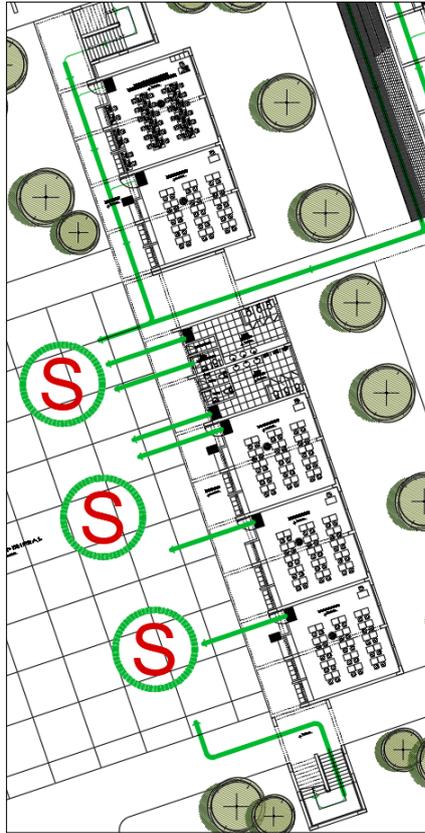


Imagen 88: Plano de seguridad y evacuación – 3ra parte  
Fuente: Elaboración propia

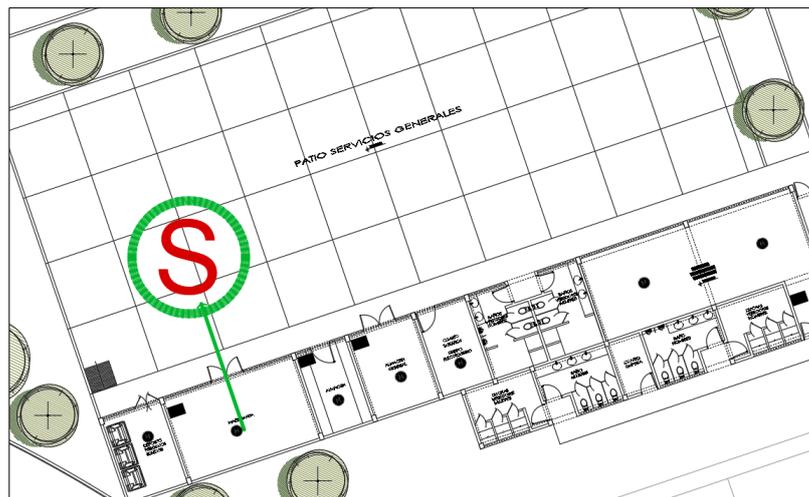


Imagen 89: Plano de seguridad y evacuación – 4ta parte  
Fuente: Elaboración propia