

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



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

**MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

**“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA  
RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA  
ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”**

**AUTOR: Bach. Arq. Ambrocio Fernández, Lorena Virginia**

**Bach Arq. Leiva Pereyra Ana Lucía**

**ASESOR: Dr. Arq. Tarma Carlos, Luis Enrique**

**TRUJILLO – PERÚ**

**AGOSTO – 2020**

# **UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



## **“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”**

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:**

**Bach. Arq. Ambrocio Fernández, Lorena Virginia**

**Bach Arq. Leiva Pereyra Ana Lucía**

### **Jurado Evaluador**

<b>Presidente:</b>	<b>Ms. Cesar Zelada Bazán</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Dra. Karen Pesantes Aldana</b>
<b>Vocal:</b>	<b>Ms. Jorge Antonio Miñano Landers</b>
<b>Asesor:</b>	<b>Dr. Arq. Tarma Carlos, Luis Enrique</b>

**TRUJILLO – PERÚ**  
**Agosto 2020**



## 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 agosto del 2020, siendo las 03:00 p.m., se reunieron los señores:

Ms. CESAR ZELADA BAZÁN  
Dra. KAREN PESANTES ALDANA  
MSc. JORGE ANTONIO MIÑANO LANDERS

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 ARQUITECTA, presentado por las Señoritas Bachilleres:
  - Lorena Virginia Ambrocio Fernández
  - Ana Lucia Leiva Pereyra

Proyecto Arquitectónico

**"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD, ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO JOSE CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"**

Docente Asesor:  
Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

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

### **APROBADO POR UNANIMIDAD CON VALORACIÓN SOBRESALIENTE**

Dando conformidad con lo actuado y siendo las **04:30 pm** del mismo día, firmaron la presente.

Ms. CESAR ZELADA BAZÁN  
Presidente

Dra. KAREN PESANTES ALDANA  
Secretario

MSc. JORGE ANTONIO MIÑANO LANDERS  
Vocal

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVAS**

**Rectora:** Dra. Felicita Yolanda Peralta Chávez

**Vicerrector Académico:** Dr. Julio Chang Lam

**Vicerrector de investigación:** Dr. Luis Antonio Cerna Bazán

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES**  
**AUTORIDADES ACADÉMICAS**

**Decano:** Dr. Roberto Helí Saldaña Milla

**Secretario Académico:** Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Directora:** Dra. María Rebeca del Rosario Arellano Bados.

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

AGRADECIMIENTO:

“...A Dios, por darnos la fuerza para salir adelante y mantener nuestro sueño de ser grandes profesionales; a nuestra familia por darnos su amor y apoyo constante, a aquellos maestros de Arquitectura que nos entregan lo mejor de ellos, y a nuestros amigos que siempre nos incentivan a crecer”

Ana Lucia y Lorena.

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

DEDICATORIA:

A mis padres, a mis hermanas, a mis ángeles que me guían desde el cielo y a quienes siempre tengo presente. pero sobre todo a Julietta, por ser el motor que me impulsa a lograr grandes cosas en la vida.

Lorena Virginia Ambrocio Fernandez

A Marleni y Luis porque me inspiran a luchar por mis metas.

Ana Lucia Leiva Pereyra

## INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>17</b>
1.1 TITULO: .....	17
1.2 OBJETO: .....	17
1.3 AUTORES: .....	17
1.4 DOCENTE ASESOR: .....	17
1.5 LOCALIDAD: .....	17
1.6 ENTIDADES O PERSONAS CON LAS QUE SE COORDINA EL PROYECTO:.....	17
1.7 ANTECEDENTES .....	18
1.7.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....	18
1.7.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	18
1.7.3 ANTECEDENTES ECONÓMICOS .....	18
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 BASES TEÓRICAS .....	21
2.1.1 LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD.....	21
2.1.2 TERMINOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS .....	22
2.1.2.1 PEDAGOGÍA ACTIVA VS. PEDAGOGIA TRADICIONAL.....	22
2.1.2.2 PEDAGOGÍA TRADICIONAL: ESCUELA PASIVA.....	22
2.1.2.3 PEDAGOGÍA ACTIVA: ESCUELA NUEVA .....	24
2.1.3 EL ESPACIO ESCOLAR .....	24
2.1.3.1 EL ESPACIO ESCOLAR COMO EDUCADOR .....	25
2.1.4 ORGANIZACION ESPACIAL DENTRO DEL AULA .....	26
2.1.5 EDUCACIÓN ALTERNATIVA BASADA EN EL MODELO ETIEVAN.....	27

2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	33
2.3 MARCO REFERENCIAL .....	40
2.3.1 HISTORIA DE LA EDUCACIÓN PERUANA DE LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS EN EL PERÚ.....	40
2.3.2 ESTUDIO DE CASOS REFERENCIALES. ....	41
2.3.3 CUADRO RESUMEN PROYECTOS REFERENCIALES.....	53
2.3.4 NORMATIVIDAD.....	54
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>59</b>
3.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	59
3.2 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	59
3.3 ESQUEMA METODOLÓGICO.....	60
3.4 CRONOGRAMA.....	61
<b>4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA .....</b>	<b>62</b>
<b>4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....</b>	<b>62</b>
4.1.1 ANTECEDENTES DE SITUACIÓN QUE MOTIVAN LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	62
4.1.1.1 INADECUADA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.....	63
<b>4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA AFECTADA .....</b>	<b>63</b>
4.2.1 ACTIVIDAD EN LA POBLACIÓN DE LIMONCARRO .....	63
<b>4.3 GRUPOS INVOLUCRADOS Y SUS INTERESES .....</b>	<b>64</b>
4.3.1 PROMOTOR .....	64
4.3.2 USUARIOS DIRECTOS: .....	64
4.3.3 TIPOS DE USUARIO .....	65
4.3.4 CUANTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS.....	68
<b>4.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS .....</b>	<b>69</b>
4.4.1 PROBLEMÁTICA .....	69
4.4.2 PROBLEMA.....	70
4.4.3 ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	71

4.4.4 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA.....	72
<b>4.5 OBJETIVOS .....</b>	<b>75</b>
4.5.1 OBJETIVO GENERAL .....	75
4.5.2 OBJETIVO ESPECIFICO .....	75
4.5.3 APORTES DEL PROYECTO: .....	75
4.5.3.1 CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICA PRODUCTIVA.....	76
4.5.3.2 PAISAJISMO.....	76
4.5.3.3 CERCO VIVO.....	76
4.5.3.4 REGULADOR BIOCLIMÁTICO.....	77
<b>4.6 MAGNITUD OPTIMA DEL PROYECTO .....</b>	<b>78</b>
4.6.1 OFERTA Y DEMANDA .....	78
4.6.1.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	78
4.6.1.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA: .....	78
4.6.1.3 CÁLCULO DE LA POBLACIÓN EFECTIVA.....	79
<b>4.7 CARACTERISTICAS DEL TERRENO Y DE LA LOCALIDAD DEL TERRENO .....</b>	<b>81</b>
4.7.1 LOCALIZACIÓN DEL TERRENO .....	81
4.7.2 LINDEROS Y MEDIDAS PERIMETRICAS.....	82
4.7.3 CLIMA .....	82
4.7.4 SUELOS.....	82
4.7.5 TOPOGRAFIA.....	83
4.7.6 SERVICIOS.....	83
4.7.7 CARACTERÍSTICAS NORMATIVAS.....	83
4.7.8 ÁREA DE INFLUENCIA.....	85
4.7.9 ACCESIBILIDAD .....	86
<b>5. PROGRAMACION ARQUITECTONICA.....</b>	<b>87</b>
5.1 DETERMINACION DE AMBIENTES.....	87

5.2 ANALISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES (ORGANIGRAMAS Y FLUJOGRAMAS) .....	88
5.3 CRITERIOS PARA PROGRAMACIÓN DE ESPACIOS EDUCATIVOS BASICOS.....	89
5.4 CUADRO GENERAL DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....	92
<b>6. REQUISITOS NORMATIVOS REGLAMENTARIAS DE URBANISMO Y ZONIFICACIÓN .....</b>	<b>97</b>
6.1 URBANISTICOS .....	97
6.2 ARQUITECTONICOS.....	98
6.3 REQUERIMIENTOS ESPACIALES .....	99
6.4 PARÁMETROS ARQUITECTONICOS, TECNOLOGICOS, DE SEGURIDAD, OTROS SEGÚN TIPOLOGIA FUNCIONAL. ....	101
<b>CAPITULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA .....</b>	<b>104</b>
<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>105</b>
1.1 OBJETO .....	105
1.2 DEL PROYECTO .....	105
<b>2. TIPOLOGÍA FUNCIONAL Y CRITERIOS DE DISEÑO .....</b>	<b>106</b>
2.1 TIPOLOGÍA .....	106
2.2 CRITERIOS DE DISEÑO .....	108
<b>3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>109</b>
3.1 IDEA RECTORA .....	109
<b>4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO .....</b>	<b>111</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN CONTEXTUAL DEL PLANTEAMIENTO .....</b>	<b>111</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO .....</b>	<b>111</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN TECNOLÓGICO AMBIENTAL DEL PLANTEAMIENTO ... ..</b>	<b>112</b>
7.1 VENTILACIÓN Y ASOLEAMIENTO DEL PROYECTO .....	116
<b>CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESPECIALIDADES .....</b>	<b>113</b>
<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS .....</b>	<b>114</b>

<b>2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>154</b>
<b>3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....</b>	<b>163</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>168</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>169</b>
<b>a. Anexo 1: Estudio de casos .....</b>	<b>169</b>
<b>b. Anexo 2: Programa arquitectónico nivel secundario (MINEDU).....</b>	<b>181</b>
<b>c. Anexo 3: Parámetros urbanos.....</b>	<b>183</b>
<b>d. Anexo 4: Fichas Antropométricas .....</b>	<b>185</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.-</b> Primera hacienda arrocera de Limoncarro.....	19
<b>Imagen 2.-</b> Silos de almacenamiento de arroz.....	20
<b>Imagen3.-</b> La máquina de la escuela.....	23
<b>Imagen 4.-</b> Pedagogía tradicional versus pedagogía activa.....	27
<b>Imagen 5.-</b> Educación Integral.....	28
<b>Imagen 6.-</b> Escuela Montessori.....	42
<b>Imagen 7.-</b> Planta y módulo de aula Montesori.....	43
<b>Imagen 8.-</b> Podio de ladrillos.....	44
<b>Imagen 9.-</b> El hoyo en la escuela Montesori.....	45
<b>Imagen 10.-</b> Vista de ingreso del colegio GUE Jose F. Sanchez Carrion.....	46
<b>Imagen 11.-</b> Vista aérea del colegio GUE Jose F. Sanchez Carrion .....	47
<b>Imagen 12.-</b> Conexión interior-externo entre pabellonesdel colegio GUE.....	48
<b>Imagen 13.-</b> Vista de circulación interior del colegio GUE Jose F. Sanchez Carrion ..	48
<b>Imagen 14.-</b> Vista de zonas recreativas con pabellones del colegio GUE Jose F. Sanchez Carrion .....	49
<b>Imagen 15.-</b> Vista interior de la circulación con parasoles del colegio GUE Jose F. Sanchez Carrion .....	49
<b>Imagen 16.-</b> Vista aérea colegio Gerardo Molina.....	50
<b>Imagen 17.-</b> Planimetría general colegio Gerardo Molina.....	51
<b>Imagen 18.-</b> Hall interior colegio Gerardo Molina.....	52
<b>Imagen 19.-</b> Matricula en el sistema educativo por tipo de gestión y área geográfica en Guadalupe.....	62
<b>Imagen 20.-</b> Determinación de la población demandante efectiva.....	68
<b>Imagen 21.-</b> Parasoles vegetales.....	77
<b>Imagen 22.-</b> Ubicación del terreno de la I.E José Carlos Mora.....	81

<b>Imagen 23.-</b>	Plano topográfico del terreno de la I.E José Carlos Mora.....	83
<b>Imagen 24.-</b>	Ubicación de colegios próximos a la I. E José Carlos Mora.....	85
<b>Imagen 25.-</b>	Terreno I.E José Carlos Mora - accesibilidad.....	86
<b>Imagen 26.-</b>	Mobiliario escolar.....	99
<b>Imagen 27.-</b>	Plano de aulas de innovación pedagógica AIP (MINEDU).....	100
<b>Imagen 28.-</b>	Escalera integrada.....	102
<b>Imagen 29.-</b>	Accesos y zonificación del proyecto arquitectónico.....	106
<b>Imagen 30.-</b>	Vista del pabellón de aulas hacia la panamericana.....	107
<b>Imagen 31.-</b>	Vista de zona de uso mixto.....	107
<b>Imagen 32.-</b>	Vista del terreno en planta general de la I.E.....	108
<b>Imagen 33.-</b>	Esquema base para conceptualización.....	109
<b>Imagen 34.-</b>	Conceptualización.....	110
<b>Imagen 35.-</b>	Conceptualización.....	110
<b>Imagen 36.-</b>	Esquema de asoleamiento y ventilación.....	112
<b>Imagen 37.-</b>	Zonificación del complejo educacional Manuel Jesús Andrade.....	170
<b>Imagen 38.-</b>	Campus de la secundaria Fang Shan N°4 de Beijing.....	171
<b>Imagen 39.-</b>	Axonometría del campus de la secundaria Fang Shan N°4.....	172
<b>Imagen 40.-</b>	Zonificación primer nivel del campus de la secundaria Fang Shan N°4..	172
<b>Imagen 41.-</b>	Zonificación segundo nivel del campus de la secundaria Fang Shan N°4.....	173
<b>Imagen 42.-</b>	Estudio de caso escuela secundaria Nelson Mandela.....	174
<b>Imagen 43.-</b>	Planta general escuela secundaria Nelson Mandela.....	175
<b>Imagen 44.-</b>	Vista patio interior integrador colegio secundario Nelson Mandela.....	176
<b>Imagen 45.-</b>	Zonificación primer nivel escuela secundaria Nelson Mandela.....	177
<b>Imagen 46.-</b>	Zonificación segundo nivel escuela secundaria Nelson Mandela.....	178
<b>Imagen 47.-</b>	Corte transversal 1 - escuela secundaria Nelson Mandela.....	179
<b>Imagen 48.-</b>	Corte transversal 2 – escuela secundaria Nelson Mandela.....	179
<b>Imagen 49.-</b>	Ficha antropométrica aula típica.....	185
<b>Imagen 50.-</b>	Ficha antropométrica aula laboratorio típico.....	185
<b>Imagen 51.-</b>	Ficha antropométrica ss.hh hombre.....	186
<b>Imagen 52.-</b>	Ficha antropométrico ss.hh. mujeres.....	186
<b>Imagen 53.-</b>	Ficha antropométrica losa deportiva.....	187
<b>Imagen 54.-</b>	Ficha antropométrica Oficina coordinador.....	187
<b>Imagen 55.-</b>	Ficha antropométrica oficina típica.....	188
<b>Imagen 56.-</b>	Ficha antropométrica sala de reunión.....	188
<b>Imagen 57.-</b>	Ficha antropométrica ss.hh + vestidores hombres.....	189
<b>Imagen 58.-</b>	Ficha antropométrica ss.hh + vestidores mujeres.....	189
<b>Imagen 59.-</b>	Ficha antropométrica estantería de libros.....	190
<b>Imagen 60.-</b>	Ficha antropométrica salas de lectura.....	190
<b>Imagen 61.-</b>	Ficha antropométrica cocina.....	191
<b>Imagen 62.-</b>	Ficha antropométrica área de mesas.....	191

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.-</b> Cuadro resumen de proyectos referenciales.....	53
<b>Cuadro 2.-</b> Clasificacion de ambientes básico de primaria y secundaria (MINEDU).....	54
<b>Cuadro 3.-</b> Cladificacion de ambientes complementarios de primaria y secundaria.....	55
<b>Cuadro 4.-</b> Programa arquitectonico general (MINEDU).....	58
<b>Cuadro 5.-</b> Cronograma de actividades.....	61
<b>Cuadro 6.-</b> Definiciones de poblacion para calculo de brecha del proyecto.....	68
<b>Cuadro 7.-</b> Situacion actual infraestructura I.E Jose Carlo Mora Ortiz.....	74
<b>Cuadro 8.-</b> Instituciones educativas a 12km del colegio Jose Carlos Mora.....	78
<b>Cuadro 9.-</b> Cuadros poblacionales por edad en etapa escolar, centros poblados de guadalupe.....	79
<b>Cuadro 10.-</b> Relacion de docentes por año del colegio Jose Carlos Mora.....	80
<b>Cuadro 11.-</b> Numero de aulas por año del colegio Jose Carlos Mora.....	80
<b>Cuadro 12.-</b> Cuadro de ambientes indispensables para I.E. nivel secundario.....	91
<b>Cuadro 13.-</b> Cuadro general del programa arquitectonico.....	96
<b>Cuadro 14.-</b> Condiciones para los tipos de terrenos en intervenciones de IIEE públicas.....	97
<b>Cuadro 15.-</b> Calculo de areas de ambientes.....	98
<b>Cuadro 16.-</b> Limites de distorsion del entrepiso.....	115
<b>Cuadro 17.-</b> Programa arquitectonico secundaria.....	185

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Grafico 1.-</b> Línea de tiempo.....	40
<b>Grafico 2.-</b> Esquema metodológico.....	60
<b>Grafico 3.-</b> Arbol de problemas.....	71
<b>Grafico 4.-</b> Esquema de zonificación básica I.E.....	88
<b>Grafico 5.-</b> Esquema de interrelaciones entre zonas.....	88

## RESUMEN

La educación es uno de los factores más influyentes para el avance y progreso de una sociedad y por ende de nuestro país; provee conocimientos, enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos. Una adecuada infraestructura imparte diferentes alternativas de aprendizaje y esparcimiento, lo cual es fundamental para optimizar el rendimiento académico.

Es por ello que, el objetivo de la presente memoria descriptiva consiste en la estrategia de concebir la escuela como Microciudad, para la reconstrucción del centro educativo José Carlos Mora Ortiz, de nivel secundario.

El diseño conceptual, se basa en que la escuela puede ser vista como un mundo en miniatura, en donde los seres humanos inician y desarrollan su vida como ciudadanos, pues la formación del niño determina el carácter del hombre. Por este motivo, es importante propiciar mediante la infraestructura un desarrollo integral de la mente, cuerpo y emociones.

Para elaborar la propuesta arquitectónica, y definir la magnitud de la capacidad de esta, se tomó como referencia los antecedentes del centro poblado, los estudios de casos, visitas y entrevistas al subdirector, director y docentes de la institución educativa; asimismo la aplicación de todas las normas que exigen el reglamento de cada especialidad: estructuras, sanitarias, eléctricas y tecnológicas para la elaboración del proyecto.

**PALABRAS CLAVE:** Educación, microciudad, centro educativo, sociedad, infraestructura, desarrollo integral.

## ABSTRACT

Education is one of the most influential factors for the advancement and progress of a society and therefore of our country; it provides knowledge, enriches culture, spirit, values and everything that characterizes us as human beings. An adequate infrastructure provides different alternatives for learning and recreation, which is essential to optimize academic performance.

For this reason, the objective of the present descriptive report consists of the strategy of conceiving the school as a Micro-city, for the reconstruction of the José Carlos Mora Ortiz educational center, at the secondary level.

The conceptual design is based on the fact that the school can be seen as a world in miniature, where human beings initiate and develop their lives as citizens, since the formation of the child determines the character of man. For this reason, it is important to foster through infrastructure an integral development of the mind, body and emotions.

In order to elaborate the architectural proposal, and to define the magnitude of its capacity, the background of the town centre, the case studies, visits and interviews with the deputy director, director and teachers of the educational institution were taken as a reference; also the application of all the standards required by the regulations of each specialty: structures, sanitary, electrical and technological for the elaboration of the project.

**KEY WORDS:** Education, micro-city, educational center, society, infrastructure, integral development.

# **CAPITULO I:**

## **MARCO REFERENCIAL Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO.**

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. TÍTULO:**

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

### **1.2. OBJETO:**

Desarrollar la investigación para lograr el proyecto arquitectónico del Centro Educativo José Carlos Mora Ortiz, nivel Secundario, en una localización urbana de Guadalupe, La Libertad.

### **1.3. AUTORES:**

Bach. Arq. Ambrocio Fernández Lorena Virginia

Bach. Arq. Leiva Pereyra Ana Lucia

### **1.4. DOCENTE ASESOR:**

Dr. Arq. Luis Enrique Tarma Carlos

### **1.5. LOCALIDAD:**

- Centro poblado: Limoncarro (Av. 28 de Julio)
- Distrito : Guadalupe
- Provincia : Pacasmayo
- Región : La Libertad
- Zona : Rural

### **1.6. ENTIDADES O PERSONAS CON LAS QUE SE COORDINA EL PROYECTO:**

- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU)
- Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED)
- Municipalidad del Centro Poblado Limoncarro

## **1.7. ANTECEDENTES**

### **1.7.1. Antecedentes del Proyecto**

Existe la intención de mejoramiento de los servicios educativos en la institución José Carlos Mora Ortiz, sin embargo, la propuesta presentada por el Gobierno Regional La Libertad, sólo abarca una remodelación parcial de dos bloques de la Institución educativa; motivo por el cual se analiza y se propone la reconstrucción a nivel general de este colegio para optimizar el terreno asignado para este uso.

También se tuvo en cuenta que la propuesta abarcaba una capacidad que no cubría la demanda proyectada; pero después del estudio y los cálculos acerca de la población potencial, fue pertinente rediseñarlo con una capacidad e infraestructura adecuada.

### **1.7.2. Antecedentes históricos**

La historia de la creación del colegio, se dio por necesidad natural de la población de más bajos recursos económicos que radicaban en Limoncarro y que no tenían acceso al servicio de transporte escolar que se otorgaba a los hijos de los socios de la Ex cooperativa agraria, para que vayan a estudiar a Guadalupe y Chepén.

En el año 1979, un grupo de pobladores Limoncarrenses iniciaron gestiones ante la Dirección Departamental de Educación de La Libertad (DIDELL) el cual en 1981 autorizó el funcionamiento del Primer año de secundaria en Limoncarro como anexo de la GUE “Nuestra señora de Guadalupe”

### **1.7.3. Antecedentes Económicos**

Limoncarro fue una de las arroceras más grandes a nivel nacional, se llegaron a cultivar más de cuatro mil hectáreas de dicho cereal. A pesar de tener una alta producción, la hacienda no contaba con tecnología tecnificada, es por ello que se creó un molino con la suficiente capacidad de almacenamiento y procesamiento automático. De este modo, Limoncarro se convirtió en la Hacienda más moderna del norte del país entre los años 1950 y 1970.

En 1970 con la reforma agraria que se estableció el gobierno de Juan Velasco Alvarado se expropiaron las haciendas y Limoncarro pasó a ser una Cooperativa, denominada

Cooperativa Agraria de Producción Limoncarro Ltda. N°258, que en los años 1980, cambió a Cooperativa Agraria de Trabajadores.

Con el auge de la cooperativa, se impulsó la educación y el deporte, creándose el departamento de Educación, quienes difundían el boletín quincenal “Mensaje”. En cuanto al deporte, se impulsó el vóley y fútbol con diferentes clubes, siendo campeones en 1976 de la Liga de fútbol de Guadalupe y en 1979, se apoyó la creación del Colegio Secundario Mixto Limoncarro, el cual se hizo realidad.



Imagen 1.- Primera hacienda Arrocerca de Limoncarro  
Fuente: Propia, Visita de campo



Imagen 2.- Silos de almacenamiento de arroz  
Fuente: Propia, Visita de campo

No obstante, debido a los no tan buenos manejos administrativos, crisis del agro e indiferencia de los socios cooperativistas, Limoncarro sufrió una debacle económica, a tal punto que a finales de los 80 y principios de los 90 no contaba con los servicios básicos de luz eléctrica y agua potable (servicio restringido por horas), esa situación trajo como consecuencia que la otra cooperativa se dividiera en parcelas de 4,5 hectáreas por cada socio (que eran alrededor de 500), con lo cual el sistema cooperativo prácticamente desapareció y con ello Limoncarro se convirtió en un Centro Poblado Menor dependiente de la Municipalidad distrital de Guadalupe en la provincia de Pacasmayo.

A partir del año 2000 hasta la actualidad, Limoncarro ha crecido notoriamente, poblándose por los migrantes de Cajamarca, con lo cual, diversos barrios se han constituido en un conglomerado urbano importante; ellos siguen luchando por contar con servicios básicos, es por ello que actualmente, después de muchos años, se viene ejecutando el proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación de alcantarillado del Centro Poblado; asimismo, seguirán haciendo las gestiones necesarias por conseguir el mejoramiento y la creación de nuevas infraestructuras que les permita desarrollarse y consolidarse mejor como ciudad.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases teóricas**

En el presente proyecto se busca abordar bases teóricas que ayudarán al desarrollo conceptual y espacial del producto arquitectónico final, dentro de estas definiciones tenemos, por ejemplo:

#### **2.1.1. La escuela como una microciudad**

"Con razón se ha dicho que la Escuela es el mundo en miniatura. La vida social empieza allí con sus luchas, sus pasiones y sus intereses, por eso el carácter del niño determina el carácter del hombre. Bien ha dicho un publicista: "dadme buena escuela, y yo os daré buena sociedad; dadme buenos maestros y yo os daré buenos ciudadanos; dadme educadores aptos y yo os daré pueblos civilizados"." (S.A., "Aforismos Pedagógicos" En: Revista de Instrucción Pública de Colombia. Bogotá, Vol. 25. No. 4-12. Julio Diciembre 1890. p.821.)

El proyecto se basa en la idea de comprender a las escuelas como una pequeña ciudad, basándose en pensamientos de pedagogos como Francesco Tonucci y Loris Malaguzzi (2012) Según Tonucci, la misión de la escuela ya no es más la de enseñar e instruir cosas, pues eso lo hace mejor los medios digitales como la televisión o Internet, y esto se debe a que los jóvenes de hoy en día reciben mucha más información de los medios de comunicación que antes; por ello, es que Tonucci afirma que la nueva misión de las escuelas es la de "ser el lugar (...) donde se transmita un método de trabajo e investigación científica, se fomente el conocimiento crítico y se aprenda a cooperar y trabajar en equipo"(2012).

Es decir, se busca favorecer la interrelación e intercomunicación entre los estudiantes a través de la cooperación y el trabajo en equipo. Las escuelas tradicionales con patio central y aulas alrededor, a las que se puede acceder mediante pasillos estrechos, no es el mejor diseño para facilitar las ideas concebidas por Tonucci, pues están concebidas para el control de los alumnos.

Analizando la dinámica de una ciudad, se puede concluir, que al igual que en esta, en la escuela también suceden muchas relaciones, tales como estudiar, curarse, reposar, jugar, comprar, negociar, trabajar, y comer. Tanto la escuela como la ciudad narran la historia, las relaciones sociales, la política, la economía, las ideologías y más de un grupo humano.

Francisca Benítez, afirma en su artículo "La ciudad como escuela" que "es posible implementar una educación cívica que relaciona los lugares que habitamos a diario con los abstractos sistemas que le dan forma". (2006:29)

Al conceptualizar "La escuela como una microciudad", se pretende reforzar la influencia que la arquitectura ejerce sobre la educación, en la cual se permite que los espacios y el diseño formen parte del proceso de enseñanza y contribuyan con la preparación de los ciudadanos para que vivan en una sociedad integra y solidaria.

## **2.1.2 Terminologías complementarias**

### **2.1.2.1 Pedagogía activa vs. Pedagogía tradicional**

Según Dita García, La pedagogía "es la ciencia del arte de enseñar, que tiene por objeto el descubrimiento, (...) condicionan los procesos de aprendizaje, conocimiento, educación y capacitación. Se ocupa, en su esencia, del ordenamiento en el tiempo y en el espacio de las acciones, imprescindibles y necesarias que han de realizarse para que tales procesos resulten a la postre eficiente y eficaces, tanto para el educando como para el educador" (2009).

### **2.1.2.2 Pedagogía tradicional: escuela pasiva**

La pedagogía tradicional se inició en el siglo XVII con las escuelas públicas en América Latina y Europa. En aquella época, el maestro era el centro del proceso de enseñanza, quien transmitía la información y el único poseedor de la verdad. Por lo que el alumno tenía un papel pasivo, debía ser sumiso y no cuestionar a sus superiores, es decir, estaba supeditado a ellos.

El aprendizaje se daba por repetición, había que memorizarse los conocimientos brindados por el profesor, y el método de enseñanza era expositivo, de forma unidireccional y se transmitía verbalmente, "se identifica al hombre como receptor de información y desatiende el proceso de asimilación del aprendizaje, (...) por lo que se demuestra que esta tendencia



Sin embargo, desde entonces y para bien, las cosas han cambiado mucho y actualmente se trabaja con dinámicas y principios para que la escuela sea precisamente todo lo contrario a lo graficado.

### **2.1.2.3 Pedagogía activa: escuela nueva**

A finales del siglo XIX surge esta tendencia pedagógica, la cual se encargó principalmente de cuestionar el sistema de enseñanza de la escuela tradicional o pasiva que implicaba procedimientos imponentes e inflexibles condicionados por el maestro o formador de esa época.

El maestro se convierte en un facilitador de la información y un acompañante del estudiante a lo largo del proceso de aprendizaje, y deja de ser el único poseedor de la verdad. Los aportes de la psicología evidencian que no todas las personas aprenden y se desarrollan de la misma manera, sino por el contrario que cada individuo tiene un ritmo de aprendizaje en particular. Por ende, se ponen en práctica nuevas estrategias que comprendan al grupo en su totalidad y que respondan a la individualidad de cada uno de los alumnos. La educación se torna mas dinámica y práctica por lo que el alumno pasa de un papel pasivo a uno activo.

La pedagogía activa y escuela nueva considera las necesidades de los individuos que forman la sociedad en la que se encuentra, atendiendo a la diversidad de alumnos, sin pretender que todos sean iguales.

### **2.1.3 El espacio escolar**

Antonio Viñao señala que el espacio escolar es el que está destinado exclusivamente a la enseñanza, un lugar diseñado, construido y acondicionado con tal fin, y arquitectónicamente identificable por una serie de rasgos morfológicos, visibles y funcionales (2008:18) El autor señala que "Las instituciones escolares son lugares a los que se va. Lugares a los que hay que ir, y a los que sólo se puede ir durante unos días determinados del año –y no en otros– y en unas horas concretas –y no en otras–"(2008:17). En él convergen la pedagogía y la arquitectura, "el edificio escolar, sus diversos espacios, los muros, las paredes, ventanas, puertas y muebles, junto con los rincones exteriores, jardines y espacios abiertos"; son "elementos activos que conforman la experiencia de la escuela y la comprensión de la educación" (Burke,cit en Viñao, 2008:17).

En la actualidad, reflexiona la autora Verónica Toranzo (2009), "el espacio (...) no es considerado como parte del currículum en la escuela, siendo sin embargo parte de un currículum oculto, silencioso e invisible. La arquitectura escolar contiene aquello que la pedagogía pretende enseñar, pero ambas... ¿dialogan para un encuentro?". Si las ideas pedagógicas habitan en los espacios escolares, lo razonable sería que exista una relación entre ambas.

"Tradicionalmente se ha estudiado el espacio escolar a través de mediciones de superficies y de exigencias mínimas por número de escolares. No se ha contemplado con interés, frecuencia y rigor la dimensión cualitativa del espacio escolar" (Heras Montoya, cit. En Toranzo, 2009:28), lo que quiere decir, que se ha tenido en cuenta la magnitud del espacio, mas no la calidad de este. Para que el espacio aporte e influya sobre la educación, es necesario concebirlo desde una perspectiva dinámica, generando espacios flexibles, activos de movimiento, y adaptables, acordes con las bases teóricas de la escuela nueva. "Espacios diseñados siguiendo una concepción definida de la educación y no diseñados por repetición, como si los espacios del pasado fueran apropiados para el presente, como si el concepto de educación no se hubiese modificado y enriquecido" (Toranzo, 2009:18). Se puede decir que un espacio acorde a lo indicado no mejorará la educación, pero sí que contribuirá a que en ella se desarrollen mejor los aprendizajes (Toranzo, 2009:27).

### **2.1.3.1 El espacio escolar como educador**

"Tanto en la casa como en el aula, la arquitectura de los espacios no es tan importante como la arquitectura de las relaciones, la naturaleza de los vínculos que se establecen entre los miembros de la familia o entre los miembros de la comunidad escolar" Arq. Luis Fernández Galiano.

En un inicio, el espacio escolar fue planteado para el control, así se impartía la escuela tradicional proponiendo aulas cerradas con pasillos estrechos y patios cubiertos, con el único propósito de evitar la distracción de los alumnos y controlar el contacto con el exterior.

Con el surgimiento de la escuela nueva, "el maestro se baja del estrado y el aula pierde su condición de «célula autónoma»" (Burgos, cit. en Toranzo 2009:37), los espacios se vuelven más flexibles, proyectando el aula hacia los exteriores de esta, trasladando las actividades a las circulaciones, generando áreas en común para actividades grupales: "todo apuntaba a

crear espacios que ofrecieran mayores oportunidades para la generación de situaciones distintas, simultáneas o no" (Cangiano, cit. en Toranzo, 2009:37). Doménech concuerda con ello al afirmar que "el espacio escolar tiene una gran importancia, en la medida que el desarrollo del aprendizaje humano se basa en la interacción del individuo con el ambiente que lo rodea". (1997:54)

Con la presencia de espacios comunes y polivalentes en las escuelas nuevas, el aula ha perdido la prioridad que tenía antes. Convirtiéndose en "cualquier lugar intra-extra muros del centro en el que la concurrencia de profesores, profesoras, alumnas y alumnos lleve al encuentro de un dato, de una experiencia, de una observación o de una práctica" (Blàzquez, cit. en Doménech 1997:60). El espacio de la escuela es contemplado como parte del proceso educativo, en donde todos y cada uno de sus ambientes están involucrados en el proceso de educación.

#### **2.1.4 Organización espacial dentro del aula**

La organización con una estructura unidireccional, es decir, el docente ubicado frente a los alumnos, corresponde a una pedagogía bastante tradicional, esta favorece las actividades individuales, pasivas, similares y competitivas entre ellos. El esquema flexible multidireccional, a diferencia del clásico, refiere a una pedagogía mucho más activa, ya que fomenta la atención e interés de los estudiantes, permitiendo los trabajos en grupo y actividades al mismo tiempo. Citando un estudio, "aquellos alumnos que reciban enseñanza en espacios planificados, a diferencia de los que acuden a clases convencionales, demostraron desarrollar mejores resultados en cuanto a ciencias, creatividad, números, lenguaje, Gomez Dacal (1992)

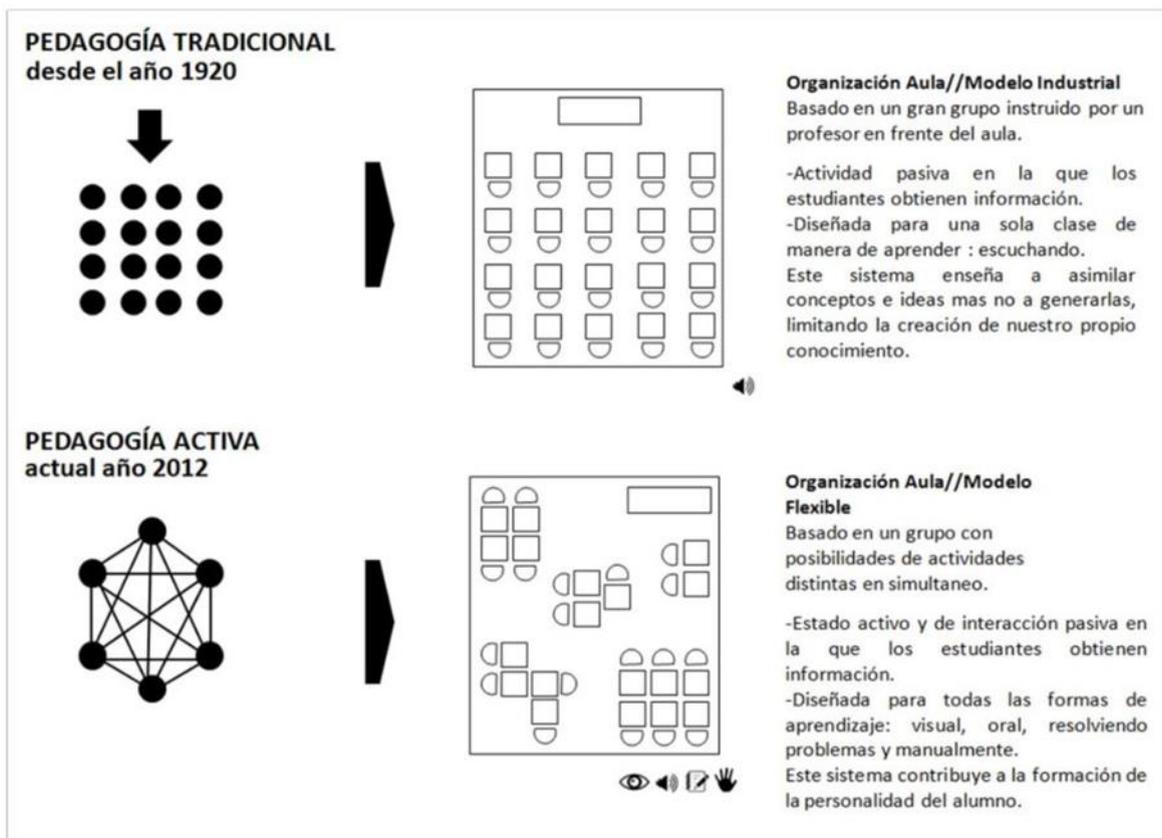


Imagen 4.- Pedagogía tradicional vs Pedagogía activa  
Fuente: Elaboración propia

### 2.1.5 Educación alternativa basada en el modelo Etievan

Es aquel modelo educativo basado principalmente en los sentimientos, prepara al estudiante para la vida, los cambios y problemas que se presentan, ya que lo más importante es su reacción, frente a los sucesos cotidianos. Preparar ciudadanos inteligentes, con alta capacidad de solución, proactivos, con autoestima, seguros de sí mismos, con valores y que sean capaces de trabajar en compañerismo.

La instrucción será integral, tal como se explica en el siguiente gráfico:



**Imagen 5.-** Educación integral

Fuente: Flickr.com

Para resumir, la educación integral puede caracterizarse desde diferentes ámbitos al aplicarla:

- Desarrolla la atención natural del estudiante (en la inteligencia, los sentimientos, posibilidades físicas) orientándola hacia la concentración adecuada que le permite gran poder de asimilación y comprensión.
- Este modelo deja a un lado la repetición maquinal en el aprendizaje, liberando al alumno del automatismo, descubriendo el camino del esfuerzo personal y voluntario, dando paso a una relación espontánea con medio que lo rodea.
- Una metodología dedicada al aprendizaje consciente, significativo y activo de cada uno de los participantes, incluyendo a los facilitadores. Esto mismo tiene, por supuesto, consecuencias positivas para el proceso de construcción curricular.
- La enseñanza de los valores tales como los de "cooperación y solidaridad" en lugar de "la competencia". Los mismos se consideran durante el proceso de formación además también se proyectan en el tipo de ciudadano que se pretende ser o formar.

El modelo educativo Etievan fue creado por la Nathalie de Salzman de Etievan, y es el resultado de una larga experiencia educativa con niños y jóvenes, y de su propia experiencia de niña cuando vivió en el entorno creado por G.I. Gurdjieff en las afueras de París, durante los años 20 del siglo XX. Su comprensión de la situación del ser humano la llevó a concluir que la educación que positivamente contribuye a la formación de seres responsables, interesados en su propio desarrollo, en su familia y en su entorno, debe estar dirigida a la mente, al cuerpo y a las emociones para que exista un equilibrio entre el pensar, el hacer y el sentir.

Educar es desarrollar y elevar los sentimientos, los pensamientos y la voluntad. Desarrollar estas diferentes dimensiones en cada niño, a la vez que generar condiciones y sembrar el deseo de un crecimiento espiritual durante toda la vida. Este Modelo Educativo se orienta hacia una educación integral, en que todas las partes del niño o del joven son tocadas y transformadas durante el proceso educativo.

Para explicar en resumen la filosofía de este modelo educativo, existen 3 puntos que es necesario resaltar,

- La Educación de la Mente

El modelo Etievan comprende una gran formación intelectual, formando las capacidades de la mente e introduciendo al estudiante en el mundo del conocimiento, en donde prima la comprensión sobre la información, así como la calidad del aprendizaje más que la cantidad. Es importante desde el punto de vista de este modelo que la relación entre el alumno y el conocimiento sea activa y no pasiva. Pues este debe ser incentivado a descubrir, buscar, y construir, dejando de ser objeto pasivo de una instrucción.

- La Educación de las emociones

La materia a impartir no debe ser más importante que el estudiante. El Modelo Etievan no divide la educación de la mente para el colegio, y la educación de los sentimientos para el hogar, ya que esta separación resulta bastante artificial y genera que los sentimientos no sean educados por nadie.

- La Educación del Cuerpo

En este ámbito la educación no debe reducirse sólo a los ejercicios corporales tradicionales y a la práctica de diferentes disciplinas deportivas, es importante incluir una formación corporal y motora más fina que abarque el desarrollo de la atención y de la coordinación del cuerpo a través de prácticas deportivas, como el judo, actividades rítmicas y un contacto permanente con la naturaleza.

Es una realidad, reconocer que actualmente las tramas urbanas no presentan una distribución correcta de espacios recreativos para la población estudiantil, es por ello que muchas veces podemos ver que las calles son usadas como espacios recreativos tanto para escolares como adultos, pero que no les brinda el espacio suficiente para acceder a la oportunidad de desarrollar sus habilidades artísticas, culturales, educativas, deportivas, y sociales etc.

Y en donde si se cuenta con este tipo de espacios, para estos usos, por la carencia de un diseño bajo un concepto o fin, no son empleados de manera adecuada y tampoco se integran con el resto de actividades que pueden darse en su entorno inmediato.

Los escenarios recreativos, en los cuales se estimulan las actividades sociales, fomentan el desarrollo cognitivo de los estudiantes, propicia dinámicas para desarrollar interacciones sociales ya sea de manera individual ó colectiva; ya que estas estructuran actividades cognitivas (Mugny Gabriel, Pérez Juan Antonio, 1988:25)

Por lo antes mencionado, es de suma importancia diseñar espacios en los que sea posible insertar a los estudiantes a las interacciones con el medioambiente de su entorno. En ese sentido, los espacios recreativos, dentro de una institución educativa juegan un rol importante ya que permite el desarrollo integral del alumno.

**Por otra parte abordamos los conceptos y desarrollo más relevantes del siguiente estudio, ya que también engloban en su complejidad temas afines al desarrollo de proyectos educativos como en la presente investigación, entre ellas tenemos:**

- Chávez Jhon (2016, p.22), en su estudio sobre el mejoramiento de la infraestructura educativa inicial del distrito de Morrope, incide que se realizó considerando el estudio de una nueva institución educativa, conforme a los parámetros de

habitabilidad y confort establecido para el sector educación conforme a la norma técnica del diseño de locales de educación básica regular dentro del nivel de educación inicial. El estudio estuvo basado en la cimentación considerada como un componente básico para los muros de albañilería confirmada y tabiques; asimismo se tomó en cuenta los efectos de las cargas sísmicas considerando los factores de capacidad de los suelos, se diseñó las redes interiores de agua potable y servicios higiénicos; además el servicio eléctrico y aulas pedagógicas y administrativas conforme a las normas establecidas, lo cual conduzca a la mejora del servicio educativo. Fue muy importante mantener una línea profesional y complementar la parte de infraestructura relacionada a las mejoras de servicio de orden pedagógico en el marco de la evolución educativa.

- Rabanal y Valencia (2018, p.35), en el proyecto de la Biblioteca Central de la Universidad de Cajamarca, se realizó considerando las necesidades de los usuarios para poder tener acceso a la información dentro de un espacio que cumple con los requerimientos básicos de confort y poder acceder a la infraestructura con un buen servicio educativo, para ello se tomó en cuenta las características necesarias de confort para el usuario, para tal problema se impulsó realizar este proyecto con el fin de diferenciar las necesidades e intereses que se tiene hacia la biblioteca y plasmar la infraestructura adecuada que genera un equipamiento que cumpla con los requisitos mínimos establecidos y que los demandantes del servicio, en su mayoría jóvenes se acoplen a la tecnología y se enfoca en la parte donde el usuario tendrá mayor relación con los contenidos bibliográficos.
- Bendezú y Gonzáles (2019), en la investigación sobre la nueva infraestructura del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Salazar Romero” se tomó en cuenta lo importante que resulta mantener una buena infraestructura que responda al sistema complejo de las relaciones, las cuales responden al proyecto educativo, dentro de los cuales se tomó en cuenta los elementos indispensables de la sociedad y de su entorno cultural, considerando los espacios educativos y diversos elementos que componen la atmosfera y el escenario pedagógico de los estudiantes, para lo cual se eliminó la conceptualización del aula rígida y fría, y se consideró los nuevos conceptos con

relación a las aulas como ciertos espacios flexibles y dinámicos que puedan facilitar la interacción entre los espacios exteriores e interiores y se pueda eliminar los conceptos de espacios educativos sin ningún tipo de diseño acogedor y pedagógico, por ello se plasmó tomando en cuenta todos los elementos arquitectónicos con diseño formal, espacial y tecnológico.

- Gómez (2015), en su investigación sobre proyecto de arquitectura Jardín Infantil Nativos, surge como resultado a una propiedad en el sector educación con dirección a la industria y el comercio; usualmente se da este tipo de problema porque las madres al tener que visitar a sus esposos por diversas situaciones ocurridas se encuentran privados de libertad, en este entorno las madres deben dejar sus hijos encargados, lo cual llama la atención de crear un proyecto arquitectónico de un jardín con el fin de que la atención al menor pueda satisfacerlo de la mejor manera. El proyecto se justifica en el término que los edificios institucionales son elementos que determinan equipamientos con diseños exclusivos de acuerdo al fin que se persigue, los elementos materiales de un centro escolar deben estar aliados para condicionar los comportamientos y actitudes positivas dentro de la arquitectura, en este aspecto son claros los considerandos de funcionalidad y organización, en tal sentido se dentro de las normativas correspondientes. El objetivo general de la investigación, está en relación a proponer por medio de la arquitectura un espacio de conexión integral arquitectónico, constructivo y urbano, en un sitio estratégico y responder a fenómenos educativos donde la inclusión social y medio ambiente permiten mejorar la calidad de vida y garantizan la comodidad y seguridad. Las conclusiones a las que se llegan en implla siguiente investigación es que responde a la necesidad del sector, brinda nuevas calidades especiales para el desarrollo escolar, está en mutua concordancia entre el público y la ciudad; y desarrollando estructuras adecuadas para las edades de los niños a atender.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

De manera macro se aborda los siguientes conceptos:

- Definición del sistema educativo, según:

Melgarejo (2014, p.22) lo define como el conjunto de influencias educativas que una persona recibe desde el nacimiento hasta la edad adulta, mediante instituciones encargadas y organizaciones formales de una sociedad que transmite conocimientos y la herencia cultural que corresponde y marca su influencia dentro del crecimiento social e intelectual del individuo. El sistema educativo es una estructura de enseñanza integrada por conjuntos de instituciones y organismos que regulan, financian y prestan servicios para el ejercicio de la educación, siguiendo políticas, relaciones, estructuras y medidas dictadas por el estado de un país.

- Diseño: Se trata básicamente de las distintas estructuras que pueda ocupar un objeto, la misma que debe tomar una visión acorde sin abandonar las actividades que debe acatar el mismo, cuya meta es una solución apropiada a ciertas problemáticas, tratando de ser en lo posible práctico y estético en lo que hace.
- Infraestructura: Es toda construcción o elemento que rodea y soporta a las estructuras; un claro ejemplo para ello, se da en los canales de suministro de agua potable y desalojo de aguas contaminadas oscuras, plantas de tratamiento de aguas oscuras, centrales hidroeléctricas, carreteras, presas. Las Infraestructuras en construcciones civiles serán las obras necesarias para que la ciudad o región.
- Arquitectura: es un arte que nos permite plasmar diseños de algunas edificaciones modificando el hábitat humano incluyendo edificios de todo tipo de construcciones estructurales, arquitectónicas y urbanas. Las instalaciones sanitarias en una construcción doméstica tiene por objeto la recolección de las aguas residuales (aguas jabonosas, aguas grasas, aguas negras) que se desecharán en baños, ½ baños, cuartos de lavado, (o áreas de lavado) y cocinas; estas aguas residuales serán conducidas a través de tuberías, y al final serán conectadas a las redes municipales.

**Para el desarrollo espacial y funcional se desarrolla los siguientes conceptos:**

**1. Emociones**

Las emociones son reacciones psicofisiológicas que representan modos de adaptación a ciertos estímulos del individuo cuando percibe un objeto, persona, lugar, suceso, o recuerdo importante. Psicológicamente, las emociones alteran la atención, hacen subir de rango ciertas conductas guía de respuestas del individuo y activan redes asociativas relevantes en la memoria. Conductualmente, las emociones sirven para establecer nuestra posición con respecto a nuestro entorno, y nos impulsan hacia ciertas personas, objetos, acciones, ideas y nos alejan de otros. (Levenson 1994, p.43).

**2. Áreas recreativas**

Áreas que forman parte de los espacios públicos, en el cual se muestra la interacción entre los habitantes y la ciudad. En muchos casos surge como complemento de servicios públicos.

Espacios abiertos no construidos y ubicados en el interior o próximos a sectores reservados para construcciones. Se caracteriza por la realización de actividades de juego y participación al aire libre. (León, 1998:56)

Espacios que sirven de escenario para estimular la dinámica social, los cuales se pueden adaptar a diversas tipologías, desde domesticas hasta urbanas. (León, 1998:61)

Espacios que pueden ser concebidos como parte del espacio público, es decir surge como un complemento, pero debido a que puede albergar actividades espontaneas también se pueden adaptar diversas tipologías, complementando así las actividades que se den dentro de ese espacio con las actividades específicas de cada edificación. (Martínez, 2004:27)

**3. Espacios polivalentes**

Son espacios que responden a las necesidades de adaptar diversas actividades, o que a partir de su conformación espacial permita e incentive la generación de nuevas actividades. Se complementa físicamente debido a que ofrece una estructura adaptable. Estos espacios pueden responder a actividades funcionales específicas o para actividades más espontáneas.

Es así que la polivalencia se ve marcada por dos aspectos uno de carácter funcional y el otro de carácter formal.

Parte de la generación de espacios dentro de espacios, lo cual genera libertad de usos. Asimismo, la flexibilidad de cambios en la estructura permite desplegar espacios de acuerdo a las necesidades vitales. (Smithson, 2001:33)

Los espacios polivalentes parten desde dos aspectos importantes:

**Adaptable:** Se refiere a la estructura básica, es decir, que pueda modificarse de forma puntual o permanente para introducir cambios en dimensiones, ampliando o reduciendo, así generar nuevos ambientes.

**Flexibles:** En cuanto a que los espacios puedan cumplir diversas funciones, variar servicios, etc. (Domenech, 2003:42)

- La polivalencia implica flexibilidad y en ese sentido cubre dos aspectos. El primero en el orden estructural, es decir la posibilidad de generar grandes luces, minimizar la presencia de las estructuras. El segundo aspecto relacionado con el equipamiento y la cantidad de actividades que se pueden dar a partir de ellos. Otro aspecto en menor jerarquía está referida al su ubicación dentro de la secuencia.

Todos estos aspectos no hacen más que propiciar la fluidez del espacio y a la capacidad que poseen para ser transformados. (Gausa y Guallart, 2001:55)

#### **4. Espacio educativo**

La educación parte del inicio de transmitir procesos, potencia la creatividad, pues el proceso no es el mismo para cada ser humano. La arquitectura complementa estos procesos y educa a los usuarios para entender y actuar en el espacio. (Gausa y Guallart, 2001:62)

El espacio educativo se identifica más desde el aspecto físico, es decir, los espacios destinados para las actividades educativas, no solo para los alumnos sino también para los educadores. Por ello la importancia de la identificación de cada ambiente tanto en el aspecto formal, como en el aspecto funcional. Además de ello, es considerado cada ambiente es

considerado como un escenario en el que se dan las actividades de aprendizaje. (Domenech, 2003:34).

## **5. Espacio escolar**

Se define como un lugar en la que la comunidad educativa reflexiona con el único objetivo de conseguir intelecto personal, humano. En este caso, parte de una definición en la que encuentra el espacio por las actividades que se desarrollan dentro de este. (Domenech, 2003:32).

El espacio escolar, presenta una variación con el espacio educativo, pues no requiere de un ambiente físico que defina sus actividades, ya que propician el desarrollo intelectual a través de las diversas relaciones que se dan dentro de un ambiente educativo, como son las actividades de ocio, sociales, etc.

## **6. Espacios intermedios**

Son espacios de transición que marcan un borde entre espacios opuestos, como espacios públicos y privados. El espacio Intermedio se puede diferenciar por los demás en forma, orientación, etc. Es así que, marcan un enlace entre los espacios que lo rodean. Asimismo, a partir de la generación de dichos espacios se puede enriquecer la percepción del ambiente en general, así como sumar a ello el desarrollo de una secuencia espacial. (Mozas, 2006:76)

Se concibe el espacio de forma que crea condiciones físicas previas. Por su constitución pueden articular demás espacios, de esta manera formar un espacio dentro de otro espacio (Smithson, 2001:43)

Son espacios concebidos para generar transición entre espacios con contextos completamente diferentes, es decir, lo que se busca es crear una sensación secuencial que no permita el cambio brusco. Por ello, pueden ser considerados espacios articuladores de carácter transitorio, no solo para los espacios desde el punto de vista funcional, sino también desde el punto de vista formal. Así pues con ellos se puede lograr mantener una jerarquía espacial, sin modificar la estructura organizacional de la edificación.

## **7. Espacio Público**

Espacio de reunión colectiva alrededor del cual se generan actividades urbanas, es la mejor forma de integrar la ciudad con la sociedad. (Martínez, 2004:55)

El espacio público es móvil, disperso, se constituye con un fin. Usados con usos particulares dispuestos a ser adaptados por la imaginación de los usuarios (Gausa y Guallart, 2001:67)

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

## **8. Entorno**

Un proyecto no solo cuenta una historia individual, ya que esta forma parte del emplazamiento, es a partir de este punto que la arquitectura deja de ser individual para pasar a ser colectiva, puesto que no solo cuenta una historia personal sino también la historia del lugar.

Por ello no solo debe responder a su programa arquitectónico, sino también a las necesidades de su contexto. Es decir, no solo se desarrolla de adentro hacia afuera sino también en viceversa.

- La arquitectura parte del desarrollo interior y del desarrollo exterior. En cuanto al exterior, evoca su existencia espacial a la unión de lo que lo rodea. (Smithson, 2001:46)
- La arquitectura puede recuperar el valor del entorno en el que se emplaza y trasladar mensajes culturales y sociales, lo cual potencia la memoria colectiva del lugar. Es así que, responde a diversos factores de su ubicación. Rojo(2005).
- Es el lugar, el contexto en el que está envuelto el proyecto. Pasa a tener un nivel local, pues lo convierte en un lugar a identificar; por otro lado también se desenvuelve a nivel global, pues se convierte en un escenario físico y virtual. Gausa y Guallart (2001)

## **9. Recorrido**

- Parte en base a la idea de vivir el espacio, siendo la mejor manera la experiencia que se pueda generar a partir de generar una secuencia que conecte los espacios. Una forma de generarlo es mediante espacios contiguos, que puedan ser identificados, los cuales a su vez respondan a las funciones de interrelación con los demás espacios. También es posible mejorar la secuencia espacial generando diversos niveles que diferencien los espacios pero que permita una lectura uniforme. Zevi (1998).
- Se atribuye la planta miesiana a la circulación que conduce a diversos espacios, lo cual genera un entrelazamiento de los diferentes ambientes, de esta manera organizaba los espacios haciendo que se complementen, Smithson(2001).
- Entramado que un perímetro flexible. Tiene como finalidad crear dinamismo entre espacios; en ese sentido la flexibilidad forma la base del circuito pues ayuda a generar sistemas. Gausa y Guallart, (2001)

## **10. Desarrollo cognitivo**

- Ajuste progresivo del individuo para adecuarse a su ambiente, integrar al sujeto con el objeto. Estructuración social e individual a través de experiencias. Mugny y Pérez (1988)
- Es la forma en la que una persona agrupa y relaciona la información sobre el mundo, la interacción con las personas, asimismo estar sujeto a todos los cambios para poder ser asimilados. Bruner (2005).

Es la habilidad de las personas para desarrollarse en el entorno que lo rodea. El desarrollo cognitivo busca mejorar la interacción social de las personas.

## **11. Registro visual**

Uso del sentido de la vista para percibir el espacio y la relación con los demás. Enriquece la percepción espacial, pues produce continuidad, así mismo, puede potenciar el desarrollo de una secuencia espacial. Zevi (1998)

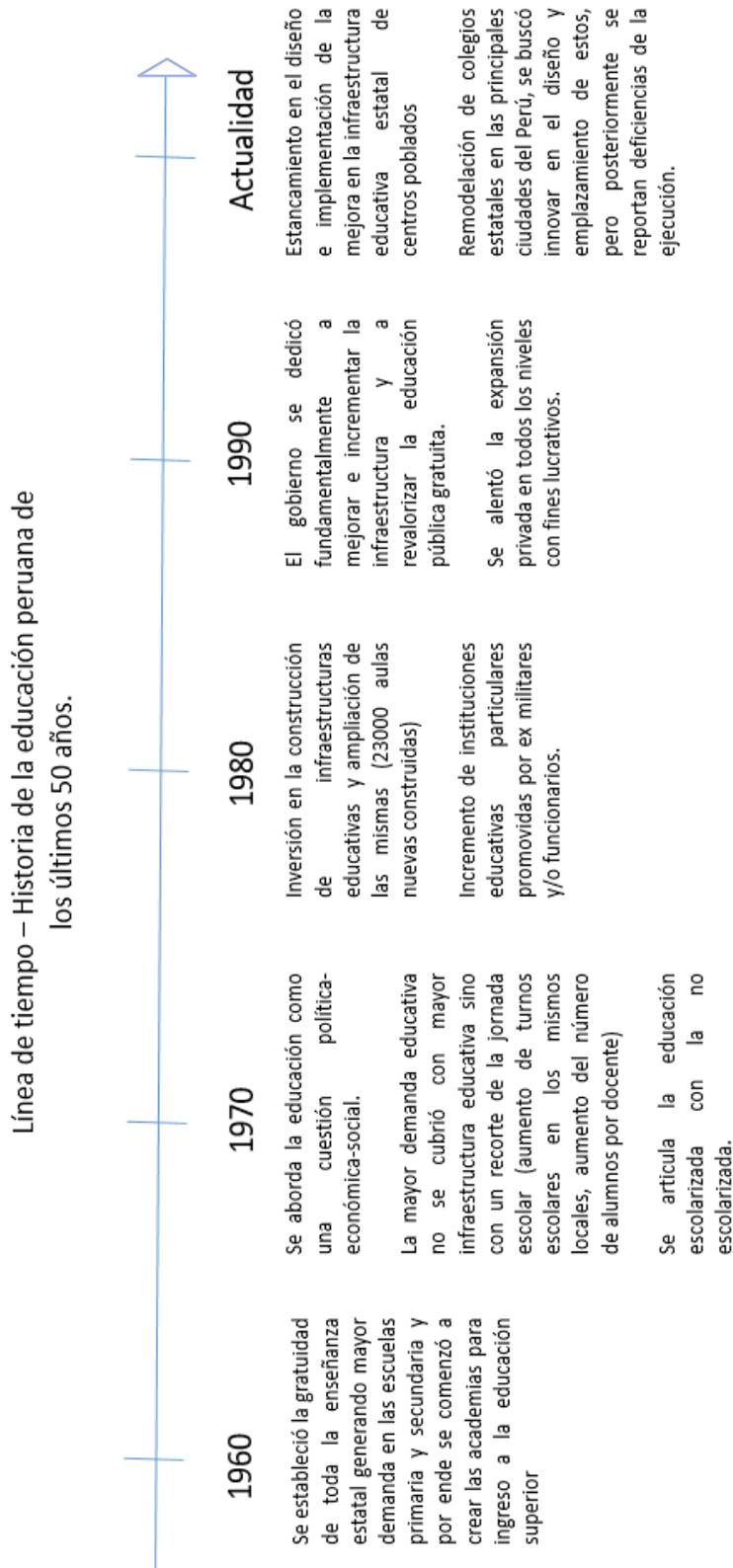
Una visión jerarquizante pertenece a la perspectiva espacial, dicha percepción visual abarca todo lo que genera el espacio; la materialidad del espacio, la luz, desniveles y demás componentes mejoran la calidad del registro visual. Gausa y Guallart (2001)

El registro visual permite enriquecer el espacio ya que muestra una secuencia espacial mucho más implícita. Permite la conexión de ambientes el cual se puede reforzar aún más con la materialización que se dé asimismo, permite una percepción espacial no solo horizontal sino también vertical.

La generación de desniveles y la transparencia favorecen con este aspecto, pues permite una integración mucho más directa.

## 2.3. MARCO REFERENCIAL

### 2.3.1 Historia de la Educación Peruana de los últimos 50 años en el Perú.



**Gráfico 01.-** Línea de tiempo  
Fuente: Elaboración propia

### **2.3.2 Estudio de casos referenciales.**

Dentro del marco referencial se está considerando estudios y antecedentes en los cuales se está sustentando el estudio dentro de la revisión documentaria; dentro de ellos se consideran:

Quispe (2018) en su estudio sobre el Perfil de proyecto de inversión pública “Mejoramiento de los servicios educativos de la IE. Inca Garcilazo de la Vega, distrito de Chucuito”; concluye que el sector educación mantiene un orden prioritario dentro del ámbito regional, cuya infraestructura educativa mantiene un periodo de antigüedad de 25 años y que las condiciones son de deterioro y por lo tanto existe la necesidad de ejecutar nuevas obras y adecuar por sustitución aulas, cerco, mobiliario y otros adicionales, conforme corresponde a la necesidad educativa, considerando que la demanda está conforme a la tasa de crecimiento de la demanda estudiantil, que los plazos previstos, la capacidad de gestión y los presupuestos de inversión están conforme a la planificación real; y finalmente en la perspectiva de la conservación de los recursos naturales el proyecto es viable y no afecta al medio ambiente, por el contrario es muestra de una educación donde la institución educativa generará capacidades para la conservación y protección del medio ambiente.

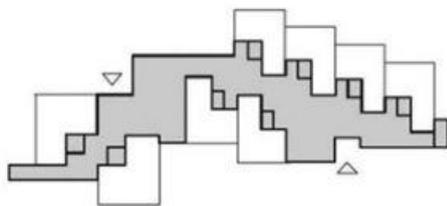
Asimismo; La Institución Educativa José Carlos Mora Ortiz, se encuentra ubicada en el centro poblado de Limoncarro, en el distrito de Guadalupe, provincia de Pacasmayo en la región La Libertad; fue creada mediante Resolución de Creación N° 940 con fecha de 31 de marzo de 1971, para brindar servicio al nivel de educación secundaria.

La Institución Educativa brinda los servicios educativos de educación secundaria para menores y alberga a estudiantes de 13 a 17 años de edad, que proceden de las áreas correspondientes a los centros poblados de Limoncarro, Chafan Grande, Tamarindo, Villa San Isidro y Mariscal Castilla, con una población estudiantil de más de 500 estudiantes.

Según los datos proporcionados por la Municipalidad de Limoncarro, en la actualidad la Institución Educativa José Carlos Mora Ortiz, cuenta con una infraestructura que no alcanza a cubrir la demanda estudiantil, por lo cual es necesaria la implementación de la infraestructura con equipamiento de primer nivel que ayude a satisfacer a la población estudiantil y mejorar los servicios educativos.

a) Como referencia al desarrollo conceptual y arquitectónico del proyecto se toma en cuenta los siguientes proyectos:

- **Escuela montessori en Delft - Herman Hertzberger**

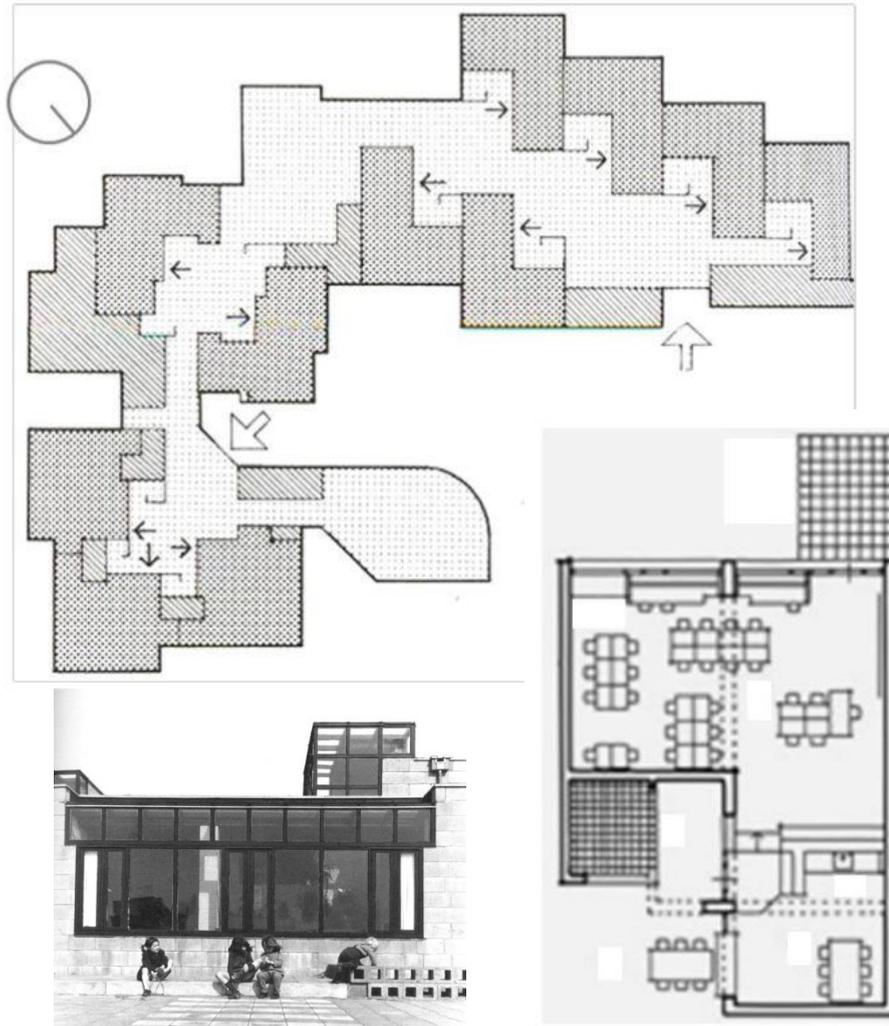


**Lugar:** Delft, Holanda  
**Año:** 1960-1966  
**Arquitecto:** Herman Hertzberger

**Imagen 6.-** Escuela Montessori  
Fuente: plataformaarquitectura.com

La escuela Montessori ubicada en Delft-Países Bajos, es una escuela planteada por el arquitecto Herman Hertzberger y está basada en la pedagogía Montessori. En la escuela, las aulas se organizaron como viviendas independientes dispuestas alrededor de una avenida céntrica. "Cada unidad se configura como un pequeño hogar con identidad volcando al espacio común que con ellas se conforma a modo de calle o plaza" Cabanellas (2005, p151).

El espacio se convierte en una herramienta de aprendizaje y sirve como ejercicio para la vida diaria, recreando situaciones modelo para lo que podría hacerse en una calle.

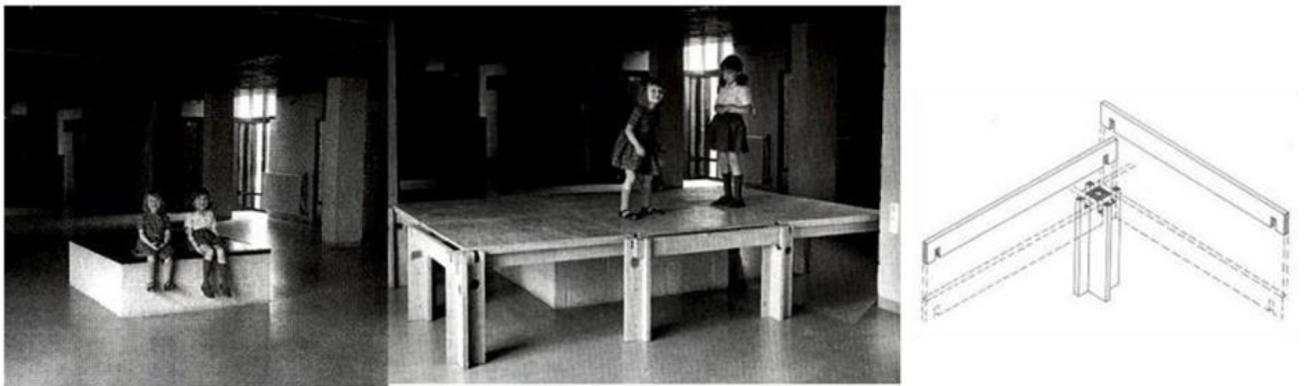


**Imagen 7.-** Planta y módulo de aula Montessori

Fuente: plataformaarquitectura.com

El método Montessori basado en la filosofía de "trabajo libre", exige la constante participación de los alumnos. Por este motivo, el proyecto plantea un salón de clases en forma de "L", con un desnivel que divide el espacio en dos zonas. La configuración del aula, permite realizar diversos tipos de actividades de manera simultánea.

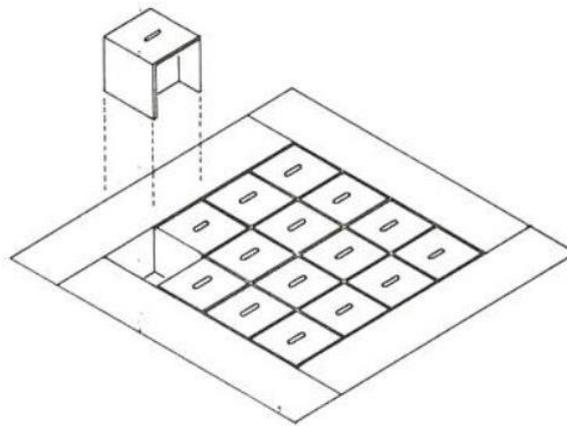
El hall es el foco principal de la escuela pues es el espacio público de esta, y cumple la función de sala común y extensión de las aulas, conteniendo una variedad de espacios que dan cabida a una serie de actividades individuales y grupales. En él se ubica un "podio de ladrillo", colocado en medio de la circulación, el cual cumple múltiples funciones tales como sentarse, leer, dibujar, entre otras, e inclusive incluye una plataforma ampliable, la cual se puede desmontar para presentaciones de grupos más grandes.



**Imagen 8.-** Podio de Ladrillos

Fuente: [plataformaarquitectura.com](http://plataformaarquitectura.com)

Como oposición al podio, en el vestíbulo de los jardines de la escuela, se ubica una cavidad cuadrada con bloques sueltos que se pueden quitar y utilizar como bancos o diversos juegos inventados por los niños.



**Imagen 9.-** El Hoyo en la escuela Montessori  
Fuente: plataformaarquitectura.com

Con la disposición de elementos como el "podio" y el "hoyo", Hertzberger buscaba incentivar el juego, "este hoyo es la antítesis del podio: si éste simboliza algo parecido a escalar una colina para tener mejores vistas, el pozo ofrece la sensación de descender a un valle" Hertzberger cit. en Cabanellas (2005, p153).

- **Escuela Secundaria José Faustino Sánchez Carrión, Trujillo, La Libertad.**



**Imagen 10.-** Vista del ingreso del colegio IE GUE

Fuente: Expediente técnico

La propuesta arquitectónica consiste en pabellones distribuidos a lo largo del terreno, entrando al lado izquierdo se tiene la zona de aulas, servicios higiénicos y patios de formación. Entrando al lado derecho se tiene en primer lugar el pabellón administrativo, posteriormente se ha ubicado el pabellón del nivel secundario, pabellón de talleres, servicios higiénicos, patio de formación y plataforma deportiva. Todos los pabellones se han proyectado de 2 a 3 pisos.

En la parte posterior del lado derecho se ha ubicado el polideportivo con sus respectivas graderías, baños y camerinos.

En los exteriores se ha proyectado un cerco perimétrico con una portada de acceso principal y 01 portadas, una para el nivel primaria y la otra para el nivel Secundario. Además de áreas verdes, gradas, rampas, veredas, y cunetas de evacuación pluvial.



**Imagen 11.-** Vista aérea del colegio IE GUE

Fuente: Expediente técnico

Cerco Perimétrico.- Cuenta con dos tipos de cercos: uno ornamental rodeando el frente de la institución educativa, y el otro de tipo traslucido para la zona deportiva, incluyendo el de cerramiento de la piscina y otro opaco y de mayor resistencia estructural y seguridad que colinda con propiedad de terceros. El cerco ornamental del frente cuenta con una portada de ingreso principal, así como con una de las casetas de vigilancia y la otra caseta estará en el acceso secundario de la zona deportiva del cerco.

Patios y losas deportivas: contiene 3 losas deportivas con graderías y cobertura de protección al público espectador servicios higiénico + depósitos propuestas a ejecución.

Veredas, Rampas y Graderías.-la mayor parte de estas se encuentran en mal estado por lo que se ha replanteado su reconstrucción, adecuándolas al nuevo diseño así como la construcción de rampas de acceso a los distintos niveles proyectados.

Piscina.-Existe el sistema de recirculación y clarificación que será rehabilitado así como las redes de agua desagüe y electromecánicas además del cambio de pisos y recubrimientos.



**Imagen12.-** Conexión interior-externo entre pabellones. IE GUE  
Fuente: Vistas 3d, expediente técnico.

La circulación interna se caracteriza no sólo por las escaleras sino también por la integración de rampas en la composición de los bloques (pabellones)



**Imagen 13.-** Vista de circulación interior, IE GUE  
Fuente: Vistas 3D, Expediente técnico.

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”



**Imagen 14.-** Vista de zonas recreativas con los pabellones. IE GUE.

Fuente: Vistas 3d, Expediente técnico.

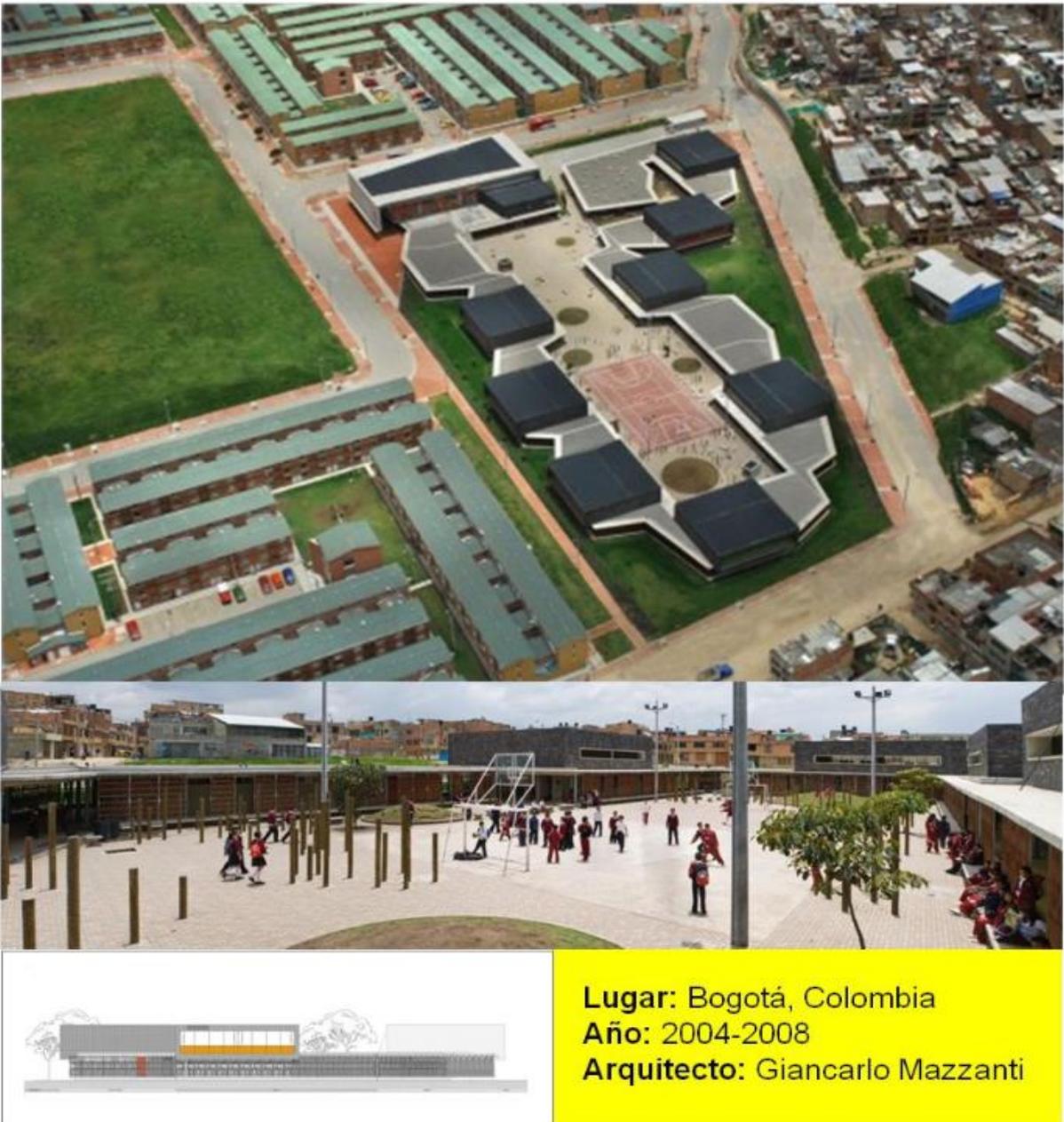
Por otro lado, las circulaciones y las aulas cuentan con un parasol que les permite tener un mejor confort al interior de los ambientes.



**Imagen 15.-** Vista interior de la circulación con parasoles IE. GUE

Fuente: Vistas 3d, expediente técnico.

- **Colegio Gerardo Molina - Giancarlo Mazzanti**



**Imagen 16.-** Vista aérea colegio Gerardo Molina  
Fuente: pinterest

El colegio Gerardo Molina, tiene la característica de desarrollarse como un proyecto urbano que, además de cumplir las funciones del colegio, promueve nuevas centralidades sectoriales con los equipamientos existentes, utilizando la biblioteca, el auditorio, la cafetería, y las aulas como apoyos a las actividades del barrio Basulto (2008). También indica que "el proyecto al ir serpenteando y girando se abre a la ciudad dejando espacios de plazoletas y parques en el exterior para el uso público, dejando atrás las rejas y muros que caracterizaron a las instituciones educativas como lugares cerrados". Los bordes de la institución configuran los cerramientos del colegio, evitando el uso de rejas o muros.



**Imagen17.-** Planimetría General Colegio Gerardo Molina  
Fuente: pinterest

El proyecto se desarrolla a partir de un sistema modular capaz de desarrollar una estructura organizativa compleja, adaptándose a diversas situaciones topográficas. El sistema de agrupación se plantea como una combinación de módulos rotados en cadena, los módulos configuran naves que, a su vez, generan espacios en los que se producen diagonalizaciones

y vacíos, que conforman patios, calles, subsectores, jardines y aislamientos arborizados en el espacio exterior, enriqueciendo el recorrido y los usos del colegio.

"El modelo busca valorar a todo el espacio escolar como lugar de formación, Esto presupone la búsqueda de crear ambientes pedagógicos (tematizaciones) en vez de arquitecturas" Basulto (2008). El edificio plantea con una función pedagógica, mediante la propuesta de espacios intermedios o vacíos cubiertos entre las aulas, los cuales se expanden o contraen para definir lugares como prolongación de las aulas o de congregación y encuentro.



**Imagen 18.-** Hall interior Colegio Gerardo Molina  
Fuente: pinterest

Además, el proyecto plantea la posibilidad de usar algunas de sus instalaciones como la biblioteca y las aulas múltiples, permitiendo su uso externo y buscando la función social del suelo, donde se priorice el bien colectivo sobre el particular, abriendo el colegio a la comunidad. Con ubicaciones y accesos apropiados de manera que no dificulten el funcionamiento y la seguridad del colegio.

### 2.3.3 CUADRO RESUMEN PROYECTOS REFERENCIALES

PROYECTO	UBICACIÓN	CONCEPTO	COMENTARIO	ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO
Escuela Montessori en Delft - Herman Hertzberger	Delft, Holanda	Concepto pedagógico de Montessori	El aporte de este proyecto es la aplicación de El método Montessori basado en la filosofía de "trabajo libre", el concepto del espacio abierto para producir diversos escenarios y situaciones para los alumnos, como ambiente se labora este concepto y como organización de aulas de igual forma, de manera libre a modo de calle.	Se trata de una composición geométrica de volúmenes regulares, la cual no está basada en jerarquías formales ni espaciales, pero si permiten relacionarse entre sí, integrados por un espacio central.
Colegio emblemático José Faustino Sánchez Carrión.	Trujillo, La Libertad, Perú.	Polivalencia espacial, composición envolvente.	Presenta una arquitectura moderna a través de elementos lineales repetidos bajo un patrón, armónicamente, se consolida una propuesta de diseño imponente, en cada uno de sus pabellones. Optimización de toda el área del terreno, diferentes tipos de cerco perimétrico.	Volúmenes ubicados longitudinalmente, compenetrados a través de la tensión, parasoles que envuelven a los volúmenes, patrones repetitivos.
Colegio Gerardo Molina - Giancarlo Mazzanti	Bogotá, Colombia	Uso de sus ambientes como uso publico	El aporte en este proyecto es la polifuncionalidad de sus espacios, entre uso educativo y para la ciudad, para diversas actividades que se podrían dar en la comunidad, la organización general le permite a la comunidad tener acceso a esos servicios de manera directa (desde la calle).	Conformado por piezas repetitivas que van girando, y formando un espacio central, estas piezas son de forma regular pero con destajos.

**Cuadro 1.-** Cuadro Resumen de proyectos referenciales  
Fuente: Elaboración propia

## 2.3.4 Normatividad

**Cuadro N° 10. Clasificación de ambientes básicos de primaria y secundaria**

AMBIENTES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES	AMBIENTES REFERENCIALES (*)
<b>Tipo A</b>	<b>Características:</b> Se caracterizan por requerir de instalaciones eléctricas, más no requieren instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, gas, agua, entre otras). <b>Actividades:</b> Desarrollo de la mayor parte de actividades con los estudiantes que no demanden el uso de instalaciones técnicas de mayor complejidad.	Aulas
<b>Tipo B</b>	<b>Características:</b> Se caracterizan por concentrar gran cantidad de materiales, equipos, colecciones de libros, revistas, videos, entre otros, promover su exhibición, y/o permitir su uso intensivo. Requiere de instalaciones eléctricas y de comunicaciones para el funcionamiento de equipos conectables. Asimismo, debe contar con mobiliario (fijo y móvil) que facilite la búsqueda e intercambio de datos e información y/o el uso de equipos en distintos tipos de agrupaciones de estudiantes. Requiere especificaciones de seguridad para salvaguardar los equipos que se encuentran en estos ambientes. <b>Actividades:</b> Desarrollo de actividades que requiere el uso de una gran diversidad de materiales (libros, revistas, periódicos, entre otros) y/o equipos conectables.	Biblioteca Aula de Innovación Pedagógica (AIP) Hemeroteca Mediateca
<b>Tipo C</b>	<b>Características:</b> Se caracterizan por requerir instalaciones eléctricas, así como instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, agua, gas, entre otros) según las actividades que se realicen en estos ambientes. <b>Actividades:</b> Actividades de exploración así como de experimentación científica y experimentación con diversos materiales para artes plásticas.	Laboratorios Taller de Arte Taller Creativo Taller de EpT
<b>Tipo D</b>	<b>Características:</b> Se caracterizan por requerir instalaciones eléctricas, así como instalaciones técnicas de mayor complejidad (instalaciones mecánicas, comunicaciones, agua, entre otros) según las actividades que se realicen en estos ambientes. Puede requerir de sistemas de apoyo acústico (equipos de sonido, parlantes, entre otros) y/o luminicos (reflectores, luminarias de diversos colores, entre otros). <b>Actividades:</b> Desarrollo de actividades relacionadas a expresión corporal y música, así como también de otras actividades que empleen diferentes recursos de tipo sonoro o corporal.	Sala de usos múltiples (SUM) Auditorio Sala de danza Sala de música
<b>Tipo E</b>	<b>Características:</b> Se caracterizan por tener altos requerimientos de área (los cuales se encuentran reglamentados en normativa nacional e internacional), ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos. <b>Actividades:</b> En ellos se puede desarrollar habilidades motrices básicas y específicas a través de actividades lúdicas, pre-deportivas y deportivas.	Losa multiuso Piscina Gimnasio Polideportivo
<b>Tipo F</b>	<b>Características:</b> Son áreas para el desplazamiento horizontal y vertical, de permanencia temporal, que se pueden convertir en medios de evacuación de los demás ambientes. <b>Actividades:</b> En ellos se puede realizar actividades de interacción social, para la convivencia, la socialización, actividad física y recreación, entre otras posibilidades. Del mismo modo, pueden servir de identificación, apropiación y lugar de encuentro de los estudiantes.	Áreas de descanso y/o de estar Área de ingreso Circulaciones verticales y horizontales Pacios
<b>Tipo G</b>	<b>Características:</b> Pueden desarrollarse en áreas verdes exteriores y/o interiores, según sea el caso. <b>Actividades:</b> Interacción con otros seres vivos y comprensión del entorno. Podrían desarrollarse competencias y capacidades para el fortalecimiento de la conciencia ambiental y/o simulaciones de procesos técnicos productivos y de investigación que se establecen en períodos cíclicos, haciendo uso de técnicas de producción agrícola, agropecuaria, ganaderas, avícolas, ictiológicas u otras, respetuosas de la salud y del medio ambiente.	Espacio de cultivo Espacio de crianza de animales

**Cuadro 2.-** Clasificación de ambientes básicos de primaria y secundaria

Fuente: MINEDU

**Cuadro N° 11. Clasificación de ambientes complementarios de primaria y secundaria**

AMBIENTES	CARACTERISTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES	AMBIENTES REFERENCIALES
<b>Gestión Administrativa y Pedagógica</b>	Espacios donde se gestionan y desarrollan actividades administrativas, pedagógicas y de convivencia dentro de la institución. Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones.	Dirección Administración Archivo Sala de docentes
<b>Bienestar</b>	Espacios en los cuales se brindan un conjunto de servicios, como el desarrollo de programas sociales (orientado al servicio alimentario, plan de salud escolar, entre otros) a fin de favorecer su formación integral y de la comunidad educativa en general. Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones.	Cafetería, quiosco Tópico, cocina, comedor, Oficina de coord. de tutoría Residencia estudiantil Espacio temporal para el docente
<b>Servicios Generales</b>	Son los espacios que corresponden a los servicios generales, que permiten el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones y equipos del local, haciendo posible el desarrollo del quehacer pedagógico. Son los destinados al control y el almacenamiento temporal de materiales y medios de transporte (área de maniobras, parqueo y carga y descarga de materiales, u otras). Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones.	Guardiania Depósito o almacén general Maestranza Cuarto de máquinas Depósito de basura Cuartos de limpieza y aseo Módulo de conectividad
<b>Servicios Higiénicos</b>	Espacios en los cuales se definen el desarrollo de las necesidades fisiológicas, y son determinados de acuerdo al sexo y limitaciones físicas de los usuarios. Estos espacios deben tener condiciones higiénicas esenciales y normativas. Requieren de instalaciones eléctricas y sanitarias.	Servicios higiénicos estudiantes Servicios higiénicos adultos (docentes, administrativos, de servicio u otros) Vestidores

**Cuadro 3.-** Clasificación de ambientes complementarios de primaria y secundaria

Fuente: MINEDU

**Cuadro N° 40. Programa arquitectónico general**

TIPO	AMBIENTE (6)		NIVEL EDUCATIVO (1)	ÁREA (m²) (5)	I.O. (m²/ ocupante) (3)	CAPACIDAD O USUARIOS (2)	
AMBIENTES BÁSICOS	A	Aula		P - S	60.00	2.00 (12)	30
	B	Biblioteca escolar	Tipo I	P - S (*) Ambiente con zonas diferenciadas	75 + aprox. 25% de depósito	2.50 (sin incluir el depósito)	30
			Tipo II		90 + aprox. 25% de depósito	2.00 (sin incluir el depósito)	45
			Tipo III		120 + aprox. 25% de depósito	2.00 (sin incluir el depósito)	60
		Aula de Innovación Pedagógica (AIP)		P - S (*)	90.00	3.00	30
	C	Laboratorio de ciencia y tecnología		S	90.00	3.00	30
		Taller creativo		P	90.00	3.00	30
		Taller de arte		S	90.00	3.00	30
		Taller de educación para el trabajo		S	105.00	3.50	30
	D	Sala de usos múltiples (SUM)	Para locales educativos de menos de 5 secciones	P - S (*)	No debe ser menor del área de taller o laboratorio.	1.00	variable
			Para locales educativos de 5 a más secciones		No debe ser mayor a 300 m²	1.00	variable
	E	Losa multiuso	Tipo I	P - S (*)	420.00 (15 m x 28 m)	Según uso	Según actividad y/o deporte
			Tipo II		800.00 (20 m x 40 m) (10)		
		Pista de velocidad y saltos	Pista de velocidad (**)	P - S (*)	400.00 (80 m x 4 carriles)	Según uso	-
					600.00 (120 m x 4 carriles)	Según uso	-
1200.00 (120 m x 8 carriles)					Según uso	-	
		Pista de saltos	P - S (*)	91.00 (pista de 50 m+ fosa)	Según uso	-	
		Piscina semiolímpica		P - S (*)	375.00 - 500.00 (25 m x 06 u 08 carriles)	Según uso	-
		Gimnasio		P - S (*)	324.00 (18 m x 18 m)	Según uso	-
	Coliseo, polideportivo o similar		P - S (*)	2400.00 (Losa Tipo II + áreas complementarias)	Según uso	-	
	Campo atlético		P - S (*)	16000.00	Según uso	-	
F	Área de ingreso		P - S (*)	Según tipo de terreno. Ver Cuadro N° 2	Terrenos tipo I: receso de puerta de ingreso. Terreno tipo II: 0.10 m² Terreno tipo III: 0.15 m²	-	
	Espacios exteriores		P - S (*)	Variable	Según uso	-	
G	Espacios de cultivo		P - S (*)	Variable	Según uso	-	
	Espacios de crianza de animales						
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	Módulo administrativo	Espacios para personal de gestión administrativa y pedagógica (4) (9)		P - S (*)	9.50	9.50	01
		Área de espera		P - S (*)	5.00	5.00	01
		Sala de reuniones		P - S (*)	15.00	1.50	10
		Archivo		P - S (*)	6.00	No aplica	-
		Depósito de materiales de oficina		P - S (*)	4.00	No aplica	-
	Módulo docente	Sala de docentes Tipo I		P - S (*)	30.00	Variable	Según cantidad de secciones
		Sala de docentes Tipo II			60.00	Variable	

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

TIPO	AMBIENTE (6)		NIVEL EDUCATIVO (1)	ÁREA (m <sup>2</sup> ) (5)	I.O. (m <sup>2</sup> / ocupante) (3)	CAPACIDAD O USUARIOS (2)	
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	Módulo de acompañamiento y consejería	Espacios para personal de bienestar (4) (9)	P - S (*)	9.50	9.50	01	
		Área de espera	P - S (*)	5.00	5.00	01	
		Tópico (8)	P - S (*)	9.00	9.00	01	
	Residencia estudiantil (11)	Dormitorios para estudiantes	S	-	5.30 m <sup>2</sup> - 5.80 m <sup>2</sup> (cama) ó 3.20 m <sup>2</sup> - 3.40 m <sup>2</sup> (camarote)	La cantidad de dormitorios varía según cantidad de estudiantes residentes. Para su diseño se debe contemplar 04 estudiantes por dormitorio.	
		Sala de estar	S	Variable	1.60 m <sup>2</sup> por 1/3 de la cantidad total de estudiantes residentes	-	
		Espacio temporal de descanso y monitoreo al estudiante	S	3.00	3.00	01	
		Sala de estudio	S	-	Variable	-	
		Lavandería	S	Variable	3.00 m <sup>2</sup> por 1/2 de la cantidad total de estudiantes que hacen uso de este espacio	Cada espacio de lavandería debe abastecer a un máximo de 04 dormitorios (16 estudiantes).	
		Servicios higiénicos	S	Según dotación señalada en el Cuadro N° 34	Variable	Cada servicio higiénico es usado por máximo 04 dormitorios (16 estudiantes).	
		Almacén general	S	5.00	1.00 m <sup>2</sup> por el número total de dormitorios	-	
	Espacio temporal para el docente	Dormitorio (4)	P - S (*)	8.80	8.80	-	
		Cocina y comedor	P - S (*)	9.00	9.00	-	
		Sala de estar	P - S (*)	4.00	4.00	-	
		Lavandería	P - S (*)	3.00	01 Lavadero cada 02 personas, con un ratio de 1.00 m <sup>2</sup> por lavadero. Una zona de tendal para cada persona, con un ratio de 2.00 m <sup>2</sup> por persona.	-	
		Servicios higiénicos	P - S (*)	Según proyecto	-	-	
	Espacio temporal para el personal de acompañamiento en residencia estudiantil	Dormitorio	P - S (*)	8.80	8.80	-	
		Servicios higiénicos	P - S (*)	Según proyecto	-	-	
	Servicios Generales	Quiosco, cafetería y/o comedor		P - S (*)	Según marco normativo vigente.		
		Módulo de conectividad		P - S (*)	25.80	Variable	-
		Almacén general		P - S (*)	10.00	1.50 m <sup>2</sup> por sección	-
Maestranza		40.00	No aplica		-		
Vigilancia / Caseta de control		3.00	3.00		01		

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

TIPO	AMBIENTE (6)	NIVEL EDUCATIVO (1)	ÁREA (m <sup>2</sup> ) (5)	I.O. (m <sup>2</sup> / ocupante) (3)	CAPACIDAD O USUARIOS (2)		
	Depósito de implementos deportivos (7)	P - S (*)	16.00 – 30.00 – 60.00	No aplica	-		
	Depósito de herramientas y materiales (para ambientes tipo G)		4.00	No aplica	-		
	Depósito de productos (para ambientes tipo G)		4.00	No aplica	-		
	Cuarto de máquinas y cisternas		Según proyecto	No aplica	-		
	Ambiente para el almacenamiento de residuos sólidos		Según Norma A.010 del RNE	No aplica	-		
	Cuarto de limpieza		1.50	No aplica	-		
	Cuarto eléctrico		Según proyecto	No aplica	-		
	Servicios higiénicos		Servicios higiénicos para estudiantes	P – S	Según Norma A.040 del RNE	Variable	Variable
			Servicios higiénicos para personal administrativo y docentes	P – S (*)	Según Norma A.080 del RNE	Variable	Variable
			Servicios higiénicos para personal de servicio	P - S (*)	Según RNE	Variable	Variable
Servicios higiénicos asistencia de público		P - S (*)	Según RNE	Variable	Variable		
Vestuario estudiantes		P - S	Según RNE	Variable	Variable		

**Cuadro 4.-** Programa arquitectónico general  
Fuente: MINEDU

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Recolección de información**

Para la presente investigación se tendrá en cuenta el proceso de recolección de información, el cual se inicia por conocer la problemática, la cual se pudo observar dentro de la Institución educativa José Carlos Mora Ortiz, la actualidad de la infraestructura, de la atención de los estudiantes y la aplicación de trabajo docente; considerándose en esta obtención y recolección de información datos concretos que ayudan a plantear la alternativa de solución mediante un plan de investigación.

Una vez identificadas las necesidades de información se procederá a buscar la información bibliográfica de los estudios referentes al tema que se aborda en el estudio, asimismo se recurre a la municipalidad para obtener algunos documentos que sirven para ampliar la información y de la institución educativa, datos para complementar la investigación.

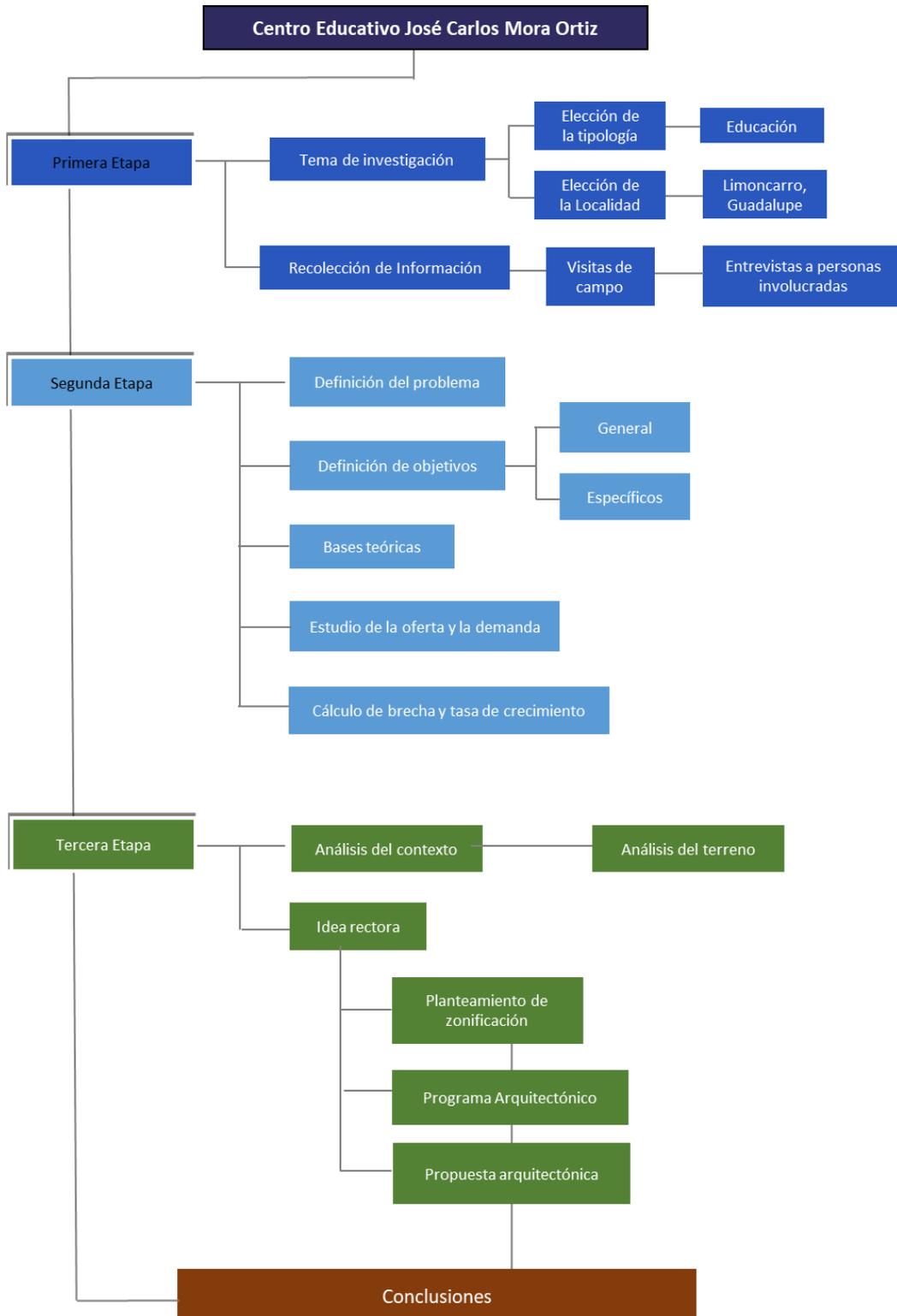
Dentro de la recolección de información se tiene en cuenta las técnicas del uso del equipo de topografía; de análisis de resistencia de materiales, del estudio de suelo, el análisis documentario, procesamiento de datos en gabinete y una encuesta poblacional.

#### **3.2. Procesamiento de información**

Para el procesamiento de la información, se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

Se realizará una base de datos sobre la ubicación del terreno donde funciona la institución, para los cual se determinará las medidas, accesos, precisiones, instalaciones, áreas libres y estado de la infraestructura. El estudio de suelo como una base de estudio muy importante para poder delimitar y determinar en la proyección correspondiente. Posteriormente, se considera las normas técnicas para diseñar locales escolares del nivel secundario; recomendaciones del MINEDU – PRONIED y las normas para la construcción de infraestructura.

### 3.3. Esquema Metodológico



**Gráfico 02.-** Esquema metodológico  
Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Cronograma

Actividades	mes		Nov		Dic		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Ag o
	Quincena		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Plan de tesis</b>																					
<b>Fundamentación del proyecto</b>																					
Investigación programática,																					
Población afectada, oferta-demanda, requisitos normativos, reglamentos de urbanismo y zonificación, parámetros arquitectónicos																					
<b>Memoria descriptiva de arquitectura</b>																					
Tipología funcional y criterios de diseño, conceptualización del proyecto, descripción funcional y formal del planteamiento, cuadro comparativo de áreas.																					
<b>Criticas del planteamiento arquitectónico con asesor</b>																					
<b>Memoria descriptiva de especialidades</b>																					
<b>Planos maqueta y perspectivas</b>																					
<b>pre sustentación</b>																					
<b>Subsanar observaciones</b>																					
<b>Sustentación final</b>																					

**Cuadro 5.-** Cronograma de actividades  
Fuente: Elaboración propia

## 4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

### 4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

#### 4.1.1 Antecedentes de situación que motivan la propuesta del proyecto.

Si analizamos el sistema educativo a nivel distrital, según los resultados del Censo Escolar 2019 – La Libertad, Guadalupe, dados por el Ministerio de Educación y la Unidad de Estadística Educativa (ESCALE), indica que la matrícula escolar, tiene un descenso significativo a lo largo del crecimiento del estudiante, lo cual significa un atraso en su educación, sobre todo a partir de la secundaria, situación que provoca constantemente la deserción escolar.

#### MAGNITUDES DE LA EDUCACIÓN EN EL PERÚ

#### Vista Rápida del Sistema Educativo 1. Matrícula

GUADALUPE 2019

GUADALUPE: MATRÍCULA EN EL SISTEMA EDUCATIVO POR TIPO DE GESTIÓN Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO, 2019

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área		Sexo		Pública		Privada	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino	Urbana	Rural	Urbana	Rural
<b>Total</b>	<b>11 977</b>	<b>9 766</b>	<b>2 211</b>	<b>11 788</b>	<b>189</b>	<b>5 822</b>	<b>6 155</b>	<b>9 577</b>	<b>189</b>	<b>2 211</b>	-
<b>Básica Regular</b>	<b>10 824</b>	<b>9 129</b>	<b>1 695</b>	<b>10 635</b>	<b>189</b>	<b>5 435</b>	<b>5 389</b>	<b>8 940</b>	<b>189</b>	<b>1 695</b>	-
Inicial	2 201	1 753	448	2 085	116	1 148	1 053	1 637	116	448	-
Primaria	4 890	4 086	804	4 817	73	2 456	2 434	4 013	73	804	-
Secundaria	3 733	3 290	443	3 733	-	1 831	1 902	3 290	-	443	-
<b>Básica Alternativa</b>	<b>285</b>	<b>127</b>	<b>158</b>	<b>285</b>	-	<b>127</b>	<b>158</b>	<b>127</b>	-	<b>158</b>	-
<b>Básica Especial</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	-	<b>32</b>	-	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	-	-	-
<b>Técnico-Productiva</b>	<b>185</b>	<b>128</b>	<b>57</b>	<b>185</b>	-	<b>24</b>	<b>161</b>	<b>128</b>	-	<b>57</b>	-
<b>Superior No Universitaria</b>	<b>651</b>	<b>350</b>	<b>301</b>	<b>651</b>	-	<b>222</b>	<b>429</b>	<b>350</b>	-	<b>301</b>	-
Pedagógica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tecnológica	651	350	301	651	-	222	429	350	-	301	-
Artística	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Censo Educativo.

**Imagen 19.-** Matrícula en el sistema educativo por tipo de gestión y área geográfica en Guadalupe

Fuente: Ministerio de Educación

#### **4.1.1.1 Inadecuada infraestructura educativa**

En la educación existen factores no pedagógicos que tienen impacto en el aprendizaje de los estudiantes, es por ello que, la infraestructura de las escuelas peruanas públicas, y sobre todo las que se encuentran alejadas de las principales ciudades con mayor desarrollo, sufren este efecto.

Según un estudio reciente del Ministerio de Educación, la disponibilidad de servicios básicos como el agua potable, alcantarillado, la energía eléctrica, puede ser un factor que ayude a explicar los buenos resultados educativos de las regiones del país. Por ende, un centro educativo, que no cuenta con ello, tampoco podría contar con tecnología para innovar en el desarrollo de actividades pedagógicas; en el caso del centro poblado de Limoncarro, existe un déficit en lo antes mencionado.

## **4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA AFECTADA**

### **4.2.1 Actividad en la población de Limoncarro**

#### **Agricultura:**

Es la principal actividad económica en el Centro Poblado, siendo sus principales cultivos el arroz y el maíz amarillo.

La Administración de las actividades agrícolas y la distribución de agua se encuentra a cargo de la Junta de Usuarios del valle de Jequetepeque y el Comité de Regantes de Guadalupe y Limoncarro que involucra aproximadamente a un total de 3642 usuarios.

El Sistema de riego, para la producción agrícola del distrito, es regulado por gravedad proveniente de la represa de Gallito Ciego.

#### **Producción Agrícola:**

**ARROZ;** en los últimos cinco años registró una producción de 6685.36 has, de las cuales 3637.21 has fueron, administradas por la Comisión de regantes de Guadalupe con 1777 usuarios, y 3048.15 has fueron producidas por 1224 usuarios dentro de la Comisión de regantes de Limoncarro.

Se producen pero en menor proporción productos como maíz amarillo, alfalfa, Sorgo Uranífero, Frijol, Maíz Blanco, Frutales, flores, chileno, Tomate, cebolla, ají, lautao, ajo y caña soca.

Según reportes de la Comisión de Regantes de Guadalupe, El Arroz ha tenido en la última campaña una producción de 10,500 Kilos por hectárea con un total de 36,943.00 Toneladas métricas, utilizando un total de 170 jornales por ha.

El destino de este producto se ha dado en un 80% al mercado nacional y 20% al mercado regional.

### **4.3 GRUPOS INVOLUCRADOS Y SUS INTERESES**

#### **4.3.1 Promotor**

La reconstrucción del centro educativo será financiada por la inversión pública.

Según el expediente presentado con la propuesta inicial, por el Gobierno Regional La Libertad, se contaba con un monto definido para el Mejoramiento de los Servicios Educativos.

Con esta nueva propuesta, se tendría una nueva cifra en cuanto al presupuesto.

#### **4.3.2 Usuarios Directos**

Usuarios:

Estudiantes: Actualmente la institución educativa abarca cierta cantidad de alumnos de educación secundaria, pero debido al estudio realizado, se propone admitir también a estudiantes que residen en los centros poblados cercanos, con los ambientes mínimos requeridas para esta categoría de colegios.

Población: La población del Centro Poblado Limoncarro, y los que se encuentran a sus alrededores, como Mariscal Castilla, Chafan Grande y Tamarindo, podrán contar con nueva infraestructura y ambientes de uso común, como canchas deportivas, piscina, biblioteca, sala de usos múltiples, etc.

Beneficiarios:

Estudiantes: Alumnos que estudian actualmente en el colegio José Carlos Mora Ortiz y alumnos que dejaron de estudiar en otros centros poblados, podrán ser admitidos.

Población: Tendrán acceso, facilidades necesarias para hacer uso de las instalaciones con total seguridad.

Empresas públicas y privadas: Puestos de trabajo de calidad.

### **4.3.3 Tipos de Usuario**

#### **a) Empleados Administrativos:**

- Tienen control de ingreso
- Cumple su jornada laboral
- Tiene la posibilidad de comer en el comedor si paga el menú
- Psicólogo pertenece a esta área. Así como el responsable de tópicos, el director general, el encargado de servicios de terceros, los especialistas de bienestar (psicólogos, asistentes sociales, entre otros).

#### **b) Docentes Y Personal Pedagógico**

- Docentes De Clase Y Docentes Que Pueden Ser Tutores.

El docente tutor, hace el seguimiento del bienestar es el primer nivel del bienestar. Se debe ganar la confianza del estudiante. Existe un comité o grupo de tutoría manejada desde el área de bienestar., se reúnen con psicólogo, representante de los monitores. Termina su jornada laboral y se retira.

- El docente tutor come con los estudiantes

Existen coordinadores de área dentro de las funciones del docente. Requieren reuniones de coordinación que puede realizarse en diferentes lugares.

- **Auxiliares**

No es un docente, pero sirve a las necesidades tanto del docente como del estudiante. Son dos con un pequeño espacio o estación de servicio (entre las aulas) que cuenta con el mobiliario adecuado para las existencias del día académico.

Coordina con el responsable administrativo las necesidades inmediatas.

**c) Padres De Familia Y Visitas**

- Los padres de familia y el resto de familiares tienen acceso hasta la zona administrativa (sala de atención a padres cercana al ingreso). No acceden a todas las instalaciones excepto los días de jornada escolar o exposiciones de trabajo o eventos realizados por el Colegio. El acceso de esta manera será hasta la zona académica.
- Las reuniones con los padres se realizan en las salas de padres en el área administrativa.
- Todas las visitas son coordinadas previamente
- El acceso es restringido a los padres, pero el diseño debe brindarles la confianza de que sus hijos e hijas se encuentran en muy buenas manos.

**d) Proveedores**

- Cuenta con una entrada de servicio a una zona de descarga.
- Debe contar con un control.
- Todos se quedan en la zona de servicio y no ingresan más. Los pertrechos son distribuidos por el personal tercerizado.
- Considerar posible acceso y flujo de ambulancia y bomberos a todas las instalaciones para los casos de emergencia.

**e) Empleados Y Trabajadores, Servicios De Terceros**

- Lavandería, seguridad, limpieza, alimentación (servicio del comedor), salud (servicio del tópico), mantenimiento (en Oxi corresponde al Sector).
- El personal de limpieza acopia los desperdicios en los botaderos y/o cuartos de limpieza, luego son acumulados en un área de recojo central que debe encontrarse en la zona de servicio, para su disposición final, previa segregación si así se determina para fines pedagógicos.

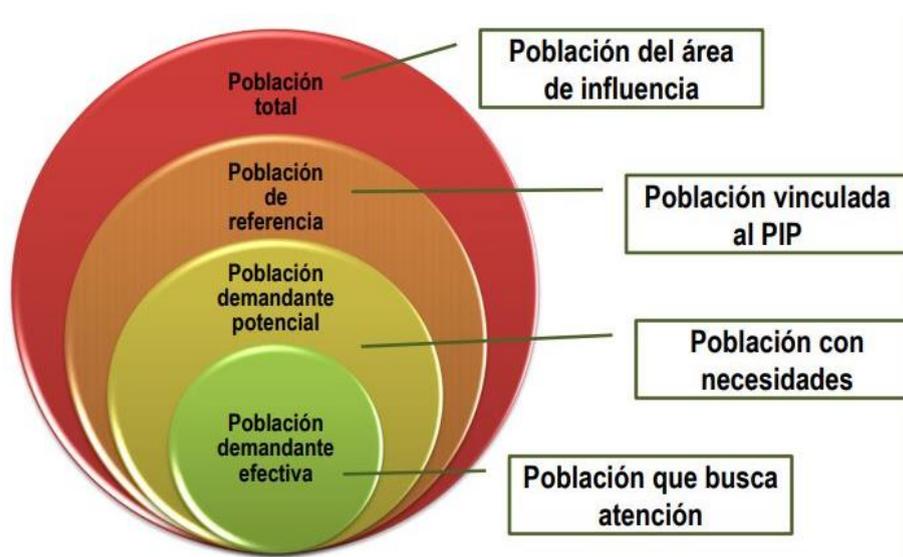
**f) Estudiantes:**

- Los ambientes de comedor deben ser motivadores de las actividades para tales funciones.
- Las clases extracurriculares pueden tener grados mezclados en cada uno.
- El estudiante debe tener sus propios servicios higiénicos. No deben acceder a los servicios generales.
- Debe tener facilidades para acceso a las áreas de bienestar, apertura a las direcciones pedagógicas.
- Soporte técnico cercanía a las áreas donde se realicen procesos tecnológicos. En el caso del nutricionista cercano al comedor. Tópico centralizado estratégicamente. El centro de fotocopiado está en la Biblioteca debe permitir el uso de este ambiente en todo omento. El guardado de laptops debe estar cerca a la salida y en el área de soporte técnico.
- Diferenciar el tópico de las zonas de primeros auxilios de la zona deportiva.

#### 4.3.4 Cuantificación de los usuarios

Para cuantificar a los usuarios nos basaremos en el manual del ministerio de economía y finanzas **“PAUTAS PARA LA IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PIP A NIVEL DE PERFIL”** que nos ayudara a determinar y cuantificar a los usuarios, como primer pasó tenemos:

- Considerar el área de influencia.
- Definir los servicios que demandarán los usuarios y que se proveerán en la post-inversión (no los productos a lograrse con el PIP)
- Estimar la población demandante (número de usuarios actuales y futuros)



**Imagen 20.-** Determinación de la población demandante efectiva  
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

Proyecto	Población de referencia	Población demandante potencial	Población demandante efectiva
Educación	Población del área de influencia por grupo de edades	Población en edad escolar (de acuerdo con el nivel educativo)	Población en edad escolar que acude a la IE para matricularse

**Cuadro 6.-** Definiciones de población para cálculo de brecha del proyecto  
Fuente: Mef.gob.pe

## **4.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS**

### **4.4.1 Problemática**

La educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar; entonces, el Estado, es el encargado de proveer educación básica pública de calidad.

La infraestructura educativa en el Perú es inadecuada a las circunstancias actuales, pues no guarda relación con el modelo pedagógico vigente. La arquitectura escolar contiene aquello que la pedagogía pretende enseñar, el docente se apropia del espacio para crear en él un clima de aprendizaje, y el espacio condiciona al docente posibilitando o imposibilitando su desenvolvimiento.

En la actualidad, los medios de comunicación y el internet estimulan a los estudiantes con experiencias, conocimientos e información, exponiéndolos a mayores oportunidades de aprender y experimentar que a los jóvenes del siglo pasado. A pesar de que la sociedad se modifica, este cambio no se ha contemplado en la manera de concebir los espacios escolares.

La arquitectura tiene la característica de responder a un modelo de sociedad y política de una época determinada, por ende, deberá de reflejar los cambios de una educación que se ha modificado, y que está enfocada en la flexibilidad e individualidad de cada estudiante, y no en la rigidez y generalidad planteada hoy en día en la arquitectura escolar.

El presente estudio sobre el mejoramiento del servicio educativo de la I.E. José Carlos Mora Ortiz mediante una propuesta arquitectónica en el centro poblado de Limoncarro en el distrito de Guadalupe; está considerada en la región costa, pero, dentro de la zona rural, esta institución así como muchas a lo largo del país funcionan de manera física que no satisface las necesidades de los estudiantes, lo cual contraviene las normas técnicas para el diseño de los locales escolares de la educación básica regular, que fueron aprobadas mediante la RM. 0252-2011-ED; donde considera los aspectos de diseño de infraestructura específica para el nivel secundaria y también se establece las características que deben adaptarse a los cambios técnicos pedagógicos y las condiciones geográficas donde se encuentra ubicada, manteniendo el criterio básico de calidad y seguridad con el que deben estar presentadas las infraestructuras.

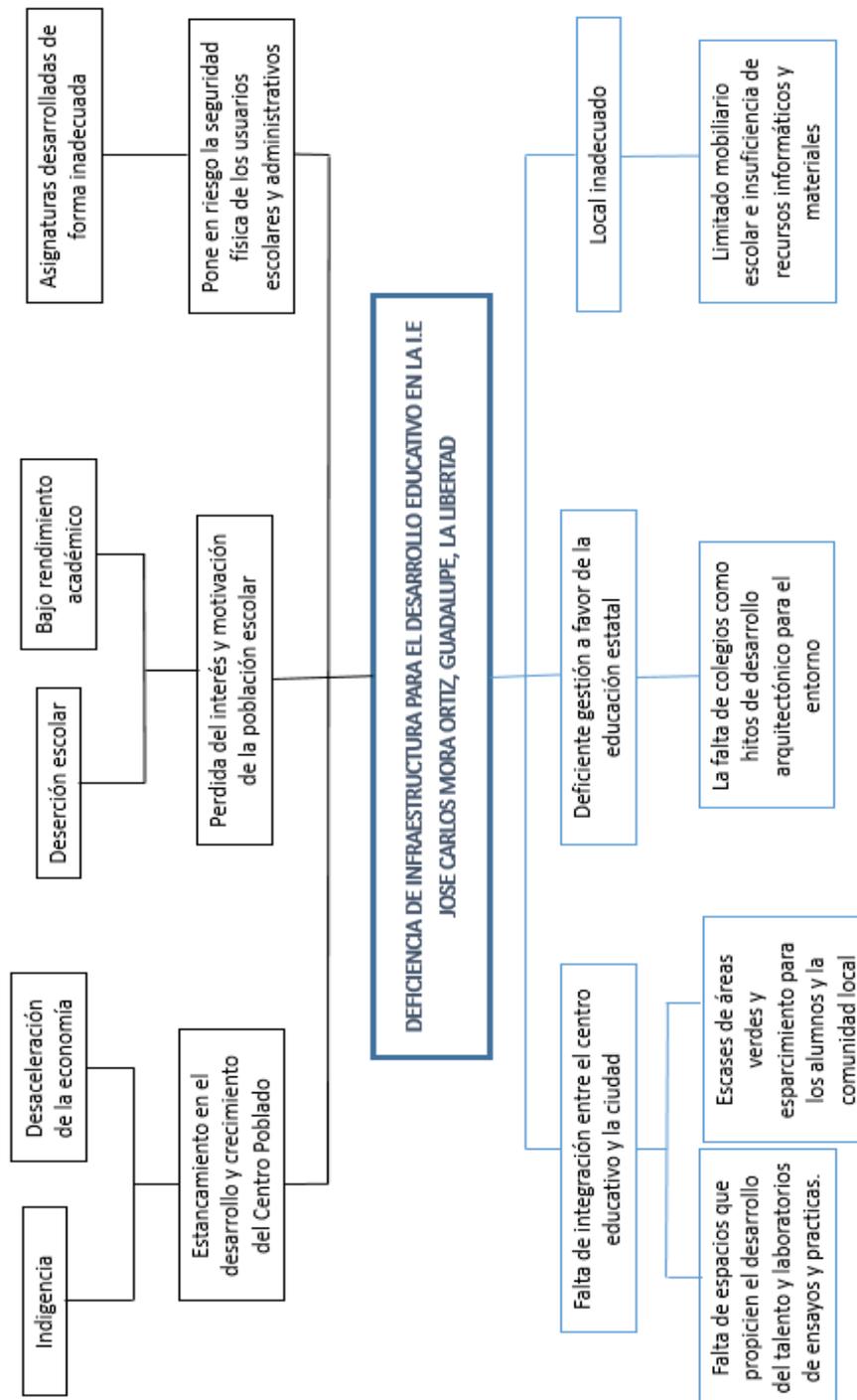
Como se ha podido constatar de manera directa la infraestructura de la I.E. José Carlos Mora Ortiz de Limoncarro, cuenta con tres pabellones de aulas, que son de material noble y que su estado de conservación no es bueno, donde algunas paredes presentan rajaduras y en otros casos daños por efectos climatológicos; Asimismo, la institución educativa cuenta con ambiente solo para dirección, mientras que los docentes no cuentan con una sala de profesores o auditorio, llevando a realizar sus labores administrativas en sus propias aulas de trabajo pedagógico; también se puede observar que las mismas aulas no están bien equipados con el mobiliario apropiado y adecuado; y por último solo cuenta con un módulo de servicios higiénicos, el cual se encuentra en mal estado. A todo esto, se agrega los movimientos sísmicos que vienen sucediéndose de manera constante en la costa peruana, lo cual pone en riesgos la infraestructura de la institución educativa. Se debe considerar también que existe una demanda de estudiantes en crecimiento, lo que se convierte en un problema para el futuro.

Es necesario indicar que por el tiempo de construcción esta institución construida con la arquitectura de hace años, está expuesto a las vulneraciones que se pueden ocasionar con los terremotos, esta es una constante con las construcciones realizados en los colegios que cada día van deteriorándose, para lo cual existe necesidad de reconstruir en su totalidad toda la institución educativa.

#### **4.4.2 Problema**

DEFICIENCIA DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO EDUCATIVO  
EN LA I.E JOSE CARLOS MORA ORTIZ, GUADALUPE - LA LIBERTAD.

### 4.4.3 Árbol de Problemas



**Gráfico 3.-** Árbol de problemas  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.4 Descripción de la situación actual de la infraestructura José Carlos Mora.

En el lugar se encontraron construidos 3 módulos dos de 2 niveles, de material noble con cobertura de Eternit y canalones.



Cuenta con un patio de formación y un proscenio de concreto con una cubierta de Eternit en buenas condiciones.



En el área donde se realizará el mejoramiento de la Institución Educativa no se encontró estructuras.



Cuenta con una losa deportiva en buenas condiciones donde también se va a interferir con el mejoramiento.



Patio de material rústico donde se observó desmonte se material de construcción.



Campo deportivo en regular estado, con falta de mantenimiento.



- Los servicios higiénicos se encuentran en un módulo aislado de las aulas y se encuentran en mal estado.



- Cuenta con un tanque elevado en funcionamiento y está en regular estado.



**Cuadro 7.-** Situación actual infraestructura José Carlos Mora  
Fuente: Elaboración propia

## **4.5 OBJETIVOS**

### **4.5.1 Objetivo General**

- ✓ Diseñar el centro educativo José Carlos Mora Ortiz, Guadalupe, La Libertad, mediante la estrategia de “La escuela como micro ciudad”

### **4.5.2 Objetivos específicos:**

- ✓ Definir la estrategia de diseño con las características de la escuela como micro ciudad, resaltando aspectos sostenibles y tecnológicos.
- ✓ Elaborar el diseño del centro educativo a partir de un programa arquitectónico acorde a las necesidades que demanda el alumno y la comunidad local.
- ✓ Demostrar que la escuela como micro ciudad es base para la inserción futura del hombre en la sociedad.
- ✓ Mejorar las condiciones de la infraestructura y equipamiento de las escuelas públicas en Limoncarro.
- ✓ Contribuir al desarrollo arquitectónico-urbano a partir de la nueva propuesta de diseño de escuela como micro ciudad.

### **4.5.3 Aportes del Proyecto**

La propuesta de diseño de la reconstrucción de la infraestructura educativa José Carlos Mora Ortiz, es un gran aporte para toda la comunidad, su ubicación estratégica permite que sea de fácil acceso a los estudiantes que viven en los centros poblados que se encuentran alrededor de Limoncarro. El proyecto presenta ambientes con el confort y la tecnología adecuada para que puedan desarrollar conocimientos, habilidades y talentos.

Los espacios están diseñados de tal manera que el estudiante puede interactuar tanto dentro como fuera del aula, teniendo presente que el estudio, el deporte y el juego son esenciales por igual.

La propuesta de zonificación, se diseñó pensando tanto en los escolares como en la comunidad, al ingresar, los recibe un gran patio que puede dirigir al personal administrativo y docente, hacia el bloque de administración. Los alumnos pasan por este bloque de control, hacia sus aulas y laboratorios. En caso de actividades deportivas, pueden ingresar por el lado izquierdo, hacia la piscina, vestidores, cancha de fútbol, básquet y vóley.

#### **4.5.3.1 Centro de Educación Técnica Productiva**

El proyecto también cuenta con un Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO), posibilita a los alumnos de quinto de secundaria, tener la oportunidad de estudiar diferentes cursos técnicos y de esta manera acceder a un mejor nivel de empleabilidad, inserción laboral, desarrollo personal y la motivación constante de seguir adquiriendo conocimientos para crecer profesionalmente.

#### **4.5.3.2 Paisajismo**

El centro educativo cuenta con una propuesta arquitectónica de distribución sencilla y accesible de 14 460 m<sup>2</sup> de terreno, de los cuales 6366m<sup>2</sup> corresponden al área libre y de estos 2230 m<sup>2</sup> para áreas verdes, jardines horizontales y verticales, esta área comprende también dos biohuertos que se ubican estratégicamente cerca a los laboratorios de ciencias con el propósito de fomentar la agricultura local como actividad económica principal en Limoncarro. Los parques y jardines están diseñados de tal manera que rodeen todos los bloques del proyecto, generando un estrecha relación del interior con el exterior; los biohuertos están organizados en forma de terrazas regulares a modo de aplicar esta técnica de la agricultura local, simulando las arroceras de Limoncarro.

#### **4.5.3.3 Cerco Vivo**

El proyecto se ubica en un terreno con 04 frentes, por lo que se consideró en el diseño un cerco vivo perimétrico de 530 ml. El cual sirve para atenuar el ruido y el polvo del exterior, enriqueciendo la vista con un aspecto encantador y original de manera que el proyecto se integre con el paisaje local. Los cercos naturales son económicos y ecoamigables con el entorno, pues consumen dióxido de carbono y liberan oxígeno, contribuyendo con la disminución del efecto invernadero. Finalmente, el principal propósito de emplearlos es devolverle a la naturaleza el área que se usó para la construcción educativa.

#### 4.5.3.4 Regulador Bioclimático:

Para jerarquizar el ingreso principal y realzar el bloque mas imponente del diseño arquitectónico, se pensó ubicar estratégicamente en la fachada unos parasoles vegetales, que funcionan como un sistema pasivo de climatización, que mejora la eficiencia energética, ya que actúan como aislamiento térmico, controlan la humedad y regulan la temperatura, además de proporcionar estética a modo de un jardín vertical.

La innovación principal de los parasoles vegetales consiste en usar el sistema de cultivo hidropónico el cual elimina la tierra de las plantas ya que estas son alimentadas mediante fertilizantes incluidos dentro del riego, de esta manera se evita la aparición de insectos mediante la inclusión de productos naturales en el goteo. Por otro lado, permiten el aislamiento térmico en invierno y en verano reducen la temperatura ambiente a través de procesos de sombra y de evapotranspiración. Las hojas, las raíces y los microorganismos asociados a ellas, limpian el aire al capturar contaminantes atmosféricos.

Los parasoles vegetales contribuyen con el medio ambiente ya que requieren menos agua que las plantas regadas por métodos tradicionales, pues el riego se dirige directamente a sus raíces; y de esta manera se puede desarrollar la sensibilización, a temprana edad, de los estudiantes en cuanto al cuidado de su entorno y la naturaleza.



**Imagen 21.-** Parasoles vegetales  
Fuente: Propia

## 4.6 MAGNITUD DEL PROYECTO

### 4.6.1 Oferta y Demanda

#### 4.6.1.1 Análisis de la oferta

El siguiente cuadro presenta las instituciones a un rango de distancia con una circunferencia de 16 km, el cual abarca las siguientes instituciones:

Instituciones	Alumnos registrados	En edad escolar aprox.
PRONOEI SANTA MONICA	15	120
IE 1770 – LIMONCARRO	106	200
IE PRIMARIA FRANCISCO SOLANO DEZA	381	550
IE SECUNDARIA JOSE CARLOS MORA	498	600
IE CEBA	40	250

Cuadro8.- Instituciones educativas a 12 km del colegio Jose Carlos Mora  
Fuente: Municipalidad de Limoncarro

#### 4.6.1.2 Análisis de la demanda

##### A. Población en el Distrito de Limoncarro y centros poblados

El distrito de Limoncarro y centros poblados cuenta con una población total de 5944 personas, de los cuales 1042 están en edad escolar primaria y secundaria al año 2019.

- Limoncarro

Edad	Población
6-11 años	524
12-16 años	641
TOTAL	1165

- Mariscal Castilla

Edad	Población
6-11 años	124
12-16 años	152
TOTAL	276

- Chafan grande

Edad	Población
6-11 años	52
12-16 años	64
TOTAL	116

- Tamarindo

Edad	Población
6-11 años	102
12-16 años	125
TOTAL	227

**Cuadro 9.-** Cuadros poblacionales por Edad en etapa escolar, Centro poblados de Guadalupe  
Fuente: Inei.gob.pe

#### 4.6.1.3 Cálculo de la población Efectiva

- Los centros poblados cercanos a Limoncarro, tienen una población en edad escolar aprox. **de 12 a 16 años de 982 personas.**

Los centros educativos cercanos ubicados dentro de los centros poblados mencionados tienen un total de alumnos registrados **982 alumnos**. Sin embargo, la población registrada en edad aproximada escolar de 12 a 16 años es de **498** personas, teniendo un déficit de **484 personas en edad escolar aproximada.**

**La población efectiva de la I.E. José Carlos Mora Ortiz:  $498+(484/2) = 740$  alumnos**

### B. Cuantificación de Docentes y personal administrativo.

#### Docentes, 2004-2019

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	21	25	24	25	29	27	26	27		31	31	31	31	31	33	34

**Cuadro 10.-** Relación de docentes por año del colegio José Carlos Mora  
Fuente: Escale – MINEDU

En el año 2019 se registran 34 docentes, 7 administrativos, 2 auxiliares y el director del centro educativo José Carlos Mora Ortiz.

### C. Cuantificación de aulas

#### Secciones por periodo según grado, 2004-2019

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	13	14	15	15	16	16	12	16		18	20	20	21	21	21	22
1° Grado	4	4	4	3	3	4	3	4		4	4	4	4	5	5	4
2° Grado	2	4	4	4	3	3	3	4		4	4	4	5	4	5	5
3° Grado	3	2	3	3	3	3	2	3		4	4	4	4	5	3	5
4° Grado	2	2	2	3	4	3	2	3		3	4	4	4	4	5	3
5° Grado	2	2	2	2	3	3	2	2		3	4	4	4	3	3	5

#### Cantidad promedio de Alumnos por Sección, 2019

	ALUMNOS/SECCIÓN
Total	22.64

**Cuadro 11.-** Número de aulas por año del colegio José Carlos Mora  
Fuente: Escale – MINEDU

Considerando 740 alumnos, por cada aula se calculan un total de 30 alumnos, lo cual nos da 25 aulas en total en la institución educativa secundaria. De las cuales: 5 aulas corresponden al 1° grado, 5 aulas al 2° grado, 5 aulas al 3er grado, 5 al 4to grado y 5 al quinto grado de secundaria. Proyectando estos datos con la población efectiva de **740 alumnos**, y considerando **30 alumnos por aula**, obtenemos un total de **25 aulas**.

## 4.7 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y DE LA LOCALIDAD DEL TERRENO

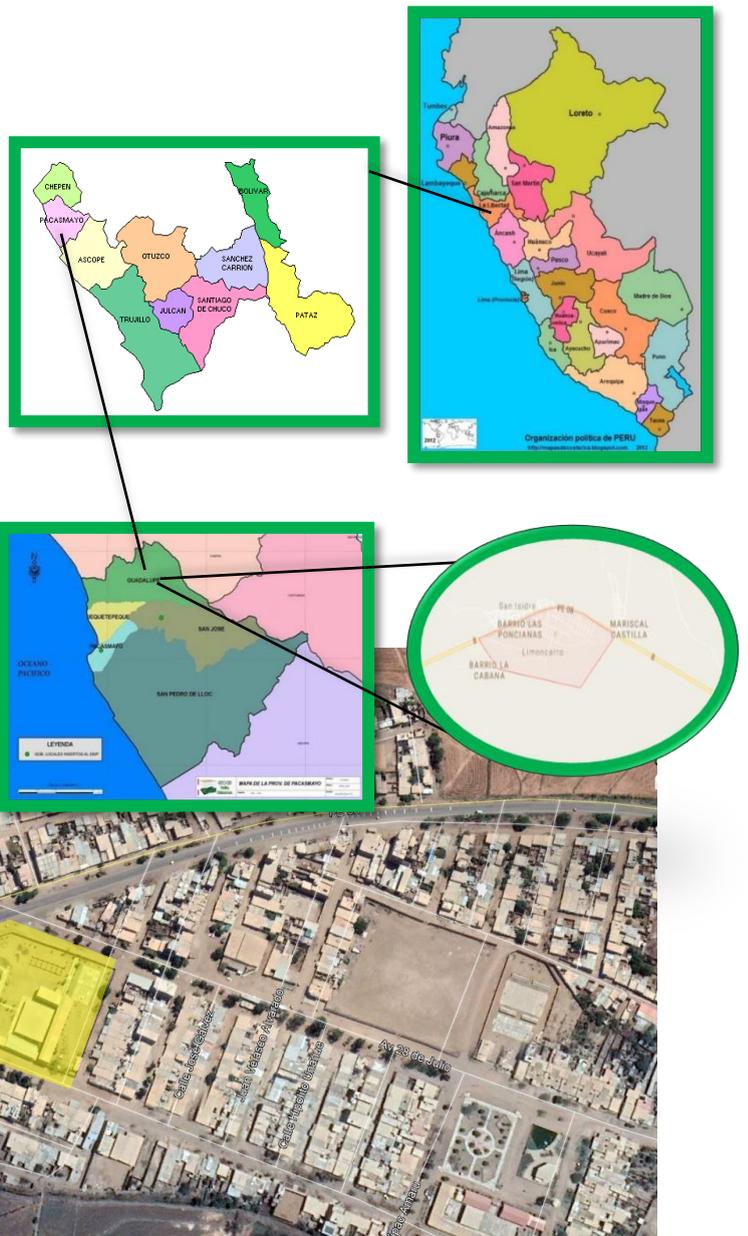
### 4.7.1 Localización del terreno.

**Características físicas del contexto y del terreno (zonificación, vialidad, factibilidad de servicios, riesgo)**

- **Ubicación Geográfica**

El Proyecto se encuentra ubicado en el Distrito de Guadalupe, Provincia Pacasmayo y Departamento de La Libertad, bajo la administración del Gobierno Regional de La Libertad

- Departamento : La Libertad
- Provincia : Pacasmayo
- Distrito : Guadalupe
- Centro Poblado : Av. 28 de Julio
- Jurisdicción : GRE La Libertad - Pacasmayo
- Zona : Rural
- Reación Natural : Costa



**Imagen 22.-** Ubicación del terreno de la IE José Carlos Mora

Fuente: GoogleEarth

El lote se ubica en la Mz.28 Lote 1, Sector Barrio Central, Centro Poblado de Limoncarro, Distrito Guadalupe, Provincia Pacasmayo, departamento de La Libertad; y cuenta con Escritura Pública Notarial a nombre del Ministerio de Educación.

#### **4.7.2 Linderos y medidas perimétricas**

Los siguientes linderos y medidas perimétricas son:

- a. Por el Frente : Av. 28 de Julio, con 86.40 ml.
- b. Por la parte izquierda : calle sin nombre, con 218.75 ml.
- c. Por el Fondo : Av. Las Poncianas, con 194.05 ml.
- d. Por la derecha : Carretera PE 08, con 89.44ml

#### **4.7.3 Clima**

Presenta un clima semicálido con estaciones anuales bien definidas y con lluvias deficientes, con temperaturas media anual de 20°C, en invierno de 15°C y en verano de 30°C.

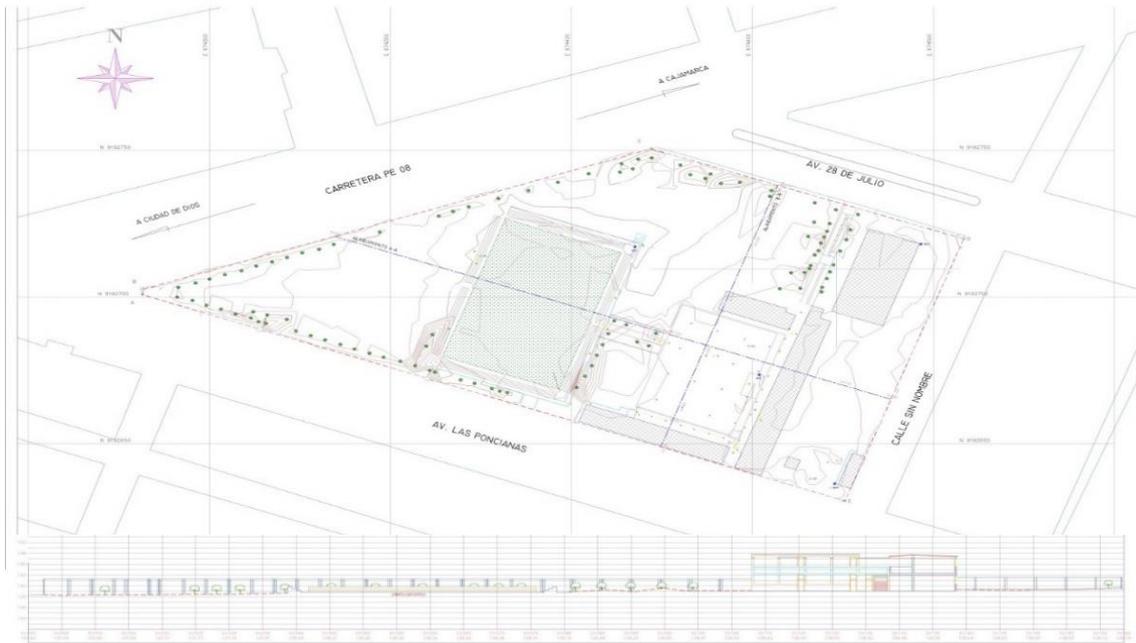
#### **4.7.4 Suelos**

De acuerdo al Estudio de Mecánica de Suelos del perfil., tenemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Las características del suelo que presenta el terreno donde se ha proyectado la I.E. JOSE CARLOS MORA ORTIZ, indican que, presenta un perfil del tipo homogéneo, donde por debajo de un material orgánico se encuentran suelos finos de ligera plasticidad de espesor indeterminado. En los alrededores existen construcciones de material noble, no observando problemas en la cimentación de estas edificaciones. La profundidad de la napa freática no fue ubicada a la profundidad de -3.00 metros del nivel del terreno natural. Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico del área de estudio, se ejecutaron 01 calicata de exploración hasta una profundidad máxima de 3.00 m., con la finalidad de investigar el subsuelo de cimentación que recibirá las cargas de la superestructura a construirse. Esta calicata se ubicó en el terreno con una profundidad de 3.00 ml.

#### 4.7.5 Topografía

De acuerdo al levantamiento topográfico, el terreno tiene un área de 14,295.70 m<sup>2</sup> y un perímetro de 543.40 ml. En referencia a su altimetría, tiene una pendiente promedio de 1%, es decir es prácticamente plano. En tanto a su forma, es un terreno regular de forma irregular. Sus colindantes son los siguientes:



**Imagen23.-** Plano topográfico del terreno la I.E. José Carlos Mora  
Fuente: Municipalidad de Limoncarro

#### 4.7.6 Servicios

En tanto los servicios de agua, desagüe y energía eléctrica se abastecerán de la red pública de la concesionaria.

#### 4.7.7 Características Normativas

Al igual que los de nivel primario el emplazamiento debe ser en lugares seguros, accesibles y evacuables. El radio de servicio es mayor y podrá considerarse, en medios rurales, igual a la distancia equivalente a 45 minutos de transporte.

La educación secundaria también funciona en turno completo. En caso de necesidad se podría insertar temporalmente un turno nocturno. Por lo tanto, a cada institución educativa corresponde un local para su uso exclusivo. La educación secundaria se divide en cinco grados; cada grado podrá tener varias secciones, que son los grupos básicos.

Ante el exceso de demanda de espacio para centros educativos, se preferirá incrementar el número de alumnos por grupo antes que abrir un turno adicional. En esos casos extremos se podría aceptar temporalmente grupos de hasta 40 alumnos ocupando el espacio previsto para 35. Cada grado podrá tener hasta un máximo de seis grupos. Esto significa que cada centro educativo tendrá 5, 10, 15, 20, 25, ó 30 secciones.

Por efecto de la deserción escolar en secundaria es usual que en cuarto y quinto grado de secundaria haya menos alumnos que en primero, segundo y tercer grado. Es previsible que en el futuro la deserción disminuya hasta uniformizarse el número de alumnos por grado; por ello es adecuado construir locales que consideren el mismo número de secciones en cada grado. El número de alumnos por centro educativo será preferentemente entre 400 y 800; pero podría llegar hasta 1,050 (30 grupos de 35 alumnos). Temporalmente, algunos centros educativos podrían tener hasta 1,200 alumnos (30 grupos de 40).

#### 4.7.8 Área de influencia

La institución educativa es el colegio con mayor cantidad de alumnos cuenta con la mejor ubicación con respecto a las otras instituciones educativas aledañas, su área de influencia cubre todo el centro poblado de Limoncarro, en la imagen siguiente, se ha ubicado los establecimientos educativos de mayor relevancia en cuanto a matriculas registradas.

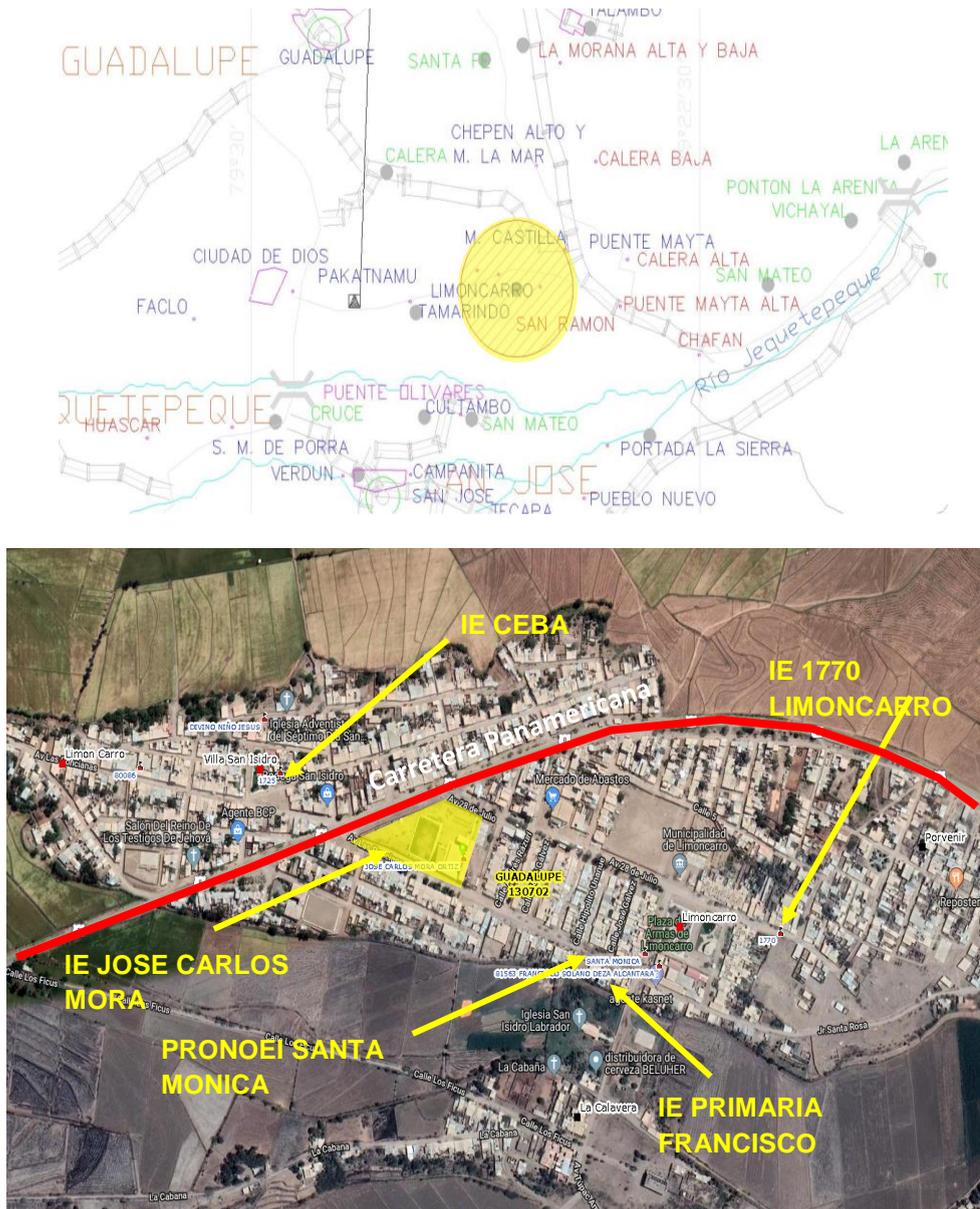
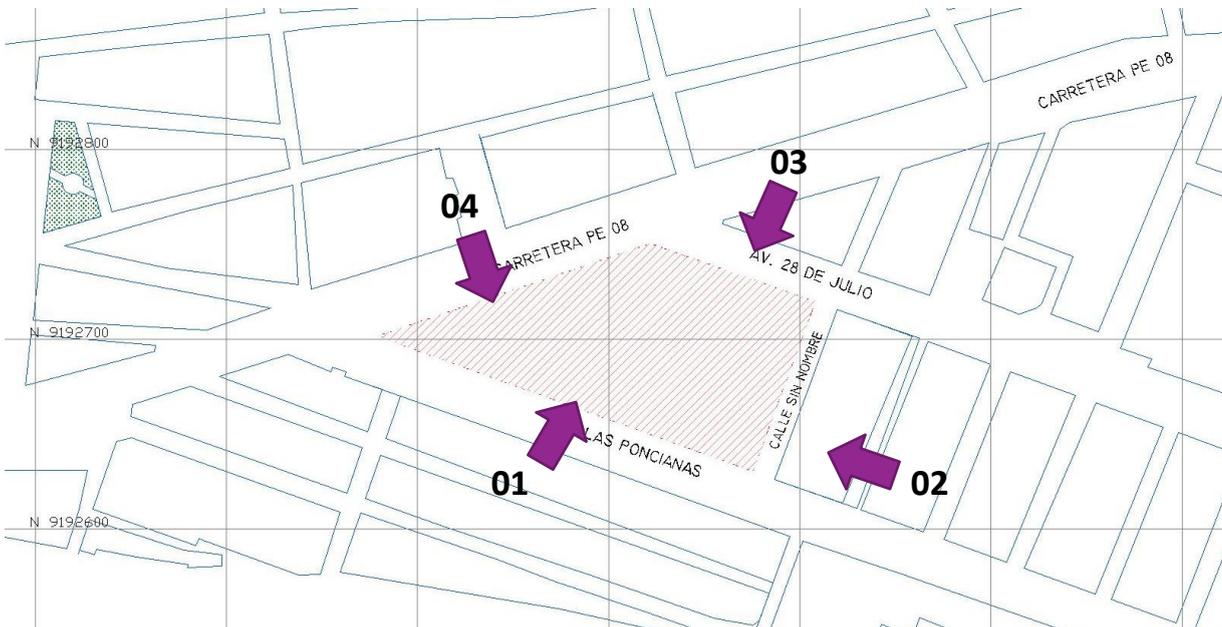


Imagen 24.- Ubicación de colegios próximos a la IE José Carlos Mora  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.9 Accesibilidad



**Imagen 25.-** Terreno IE José Carlos Mora - accesos

Fuente: elaboración propia

La accesibilidad al terreno también a diferencia de las otras instituciones educativas es muy marcada en cuanto a mejores características, tiene cuatro frentes, accesos diversos, es predominantemente plana, el problema es que no se está aprovechando al 100% estas características debido al planteamiento arquitectónico propuesto, limitando las posibilidades de desarrollo funcional y espacial de un colegio modelo.

## 5. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

### 5.1 Determinación de ambientes (actividades, zonas, ambientes – aspectos cuantitativos y cualitativos)

El diseño de la arquitectura se regirá por los siguientes documentos:

- Guía para la Implementación del Modelo de Servicio Educativo para la Atención de Estudiantes de Alto Desempeño.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- La guía para la implementación del Modelo de Servicio Educativo para la Atención de Estudiantes de Colegios Emblemáticos: Ambientes y Espacios refleja, en cuanto a ambientes y espacios, los enfoques generales del modelo de servicio educativo para estudiantes: enfoque ecológico, enfoque complejo de desarrollo de competencias, enfoque psicopedagógico y enfoque intercultural, así como sus principios: ética, equidad, inclusión, calidad, democracia, interculturalidad, conciencia ambiental y creatividad e innovación.
- En cuanto a la infraestructura, de acuerdo a la **Guía para la Implementación del Modelo de Servicio Educativo para la Atención de Estudiantes**, se contemplarán 3 Departamentos: **Departamento de Aprendizaje, Departamento de Convivencia, Departamento de expresión corporal**. Se contemplará estos 3 Departamentos en la implementación de la arquitectura.
- Asimismo cada uno de los 3 Departamentos contienen zonas y ambientes, según la Guía de Implementación.

1. **Departamento de Aprendizaje:** contiene la zona Académica (aulas, laboratorios y servicios complementarios), y sus exteriores (Patio Yachay sin techar y Patio de Expansión techado).

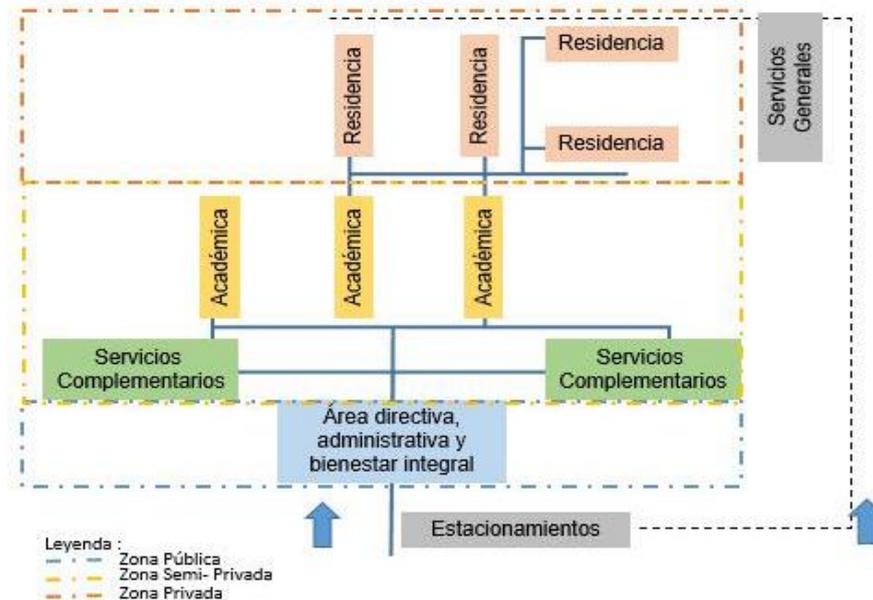
2. **Departamento de Convivencia:** contiene la zona Binomio Biblioteca + Área de innovación (área de innovación, Biblioteca, servicios complementarios), la zona Bienestar y Desarrollo del Estudiante, Zona dirección, Zona Binomio Comedor + SUM, Zona Exteriores (Patio Tinkuy sin techar y Patio de Expansión techado).

3. **Departamento de expresión corporal:** contiene la zona de Polideportivo (Servicios culturales complementarios y Polideportivo), Zona de Servicios Deportivos

Complementarios, Zona de Piscina, Zona de Lavandería, Zona de Servicios Generales y sus exteriores (Loza de uso múltiple y corredor losa de uso múltiple).

**5.2 Análisis de interrelaciones funcionales (organigramas y flujograma).**

Los componentes del proyecto demandan actividades propias de cada ambiente, en el siguiente organigrama se indicará los ambientes y actividades que se desarrollan en cada una de las Zonas definidas: Zona Pública (área directiva, administrativa y bienestar integral), Zona Semi-privada (área académica y de Servicios complementarios) y Zona Privada (área de residencia) en caso sea necesario; además de la Zona de Servicios Generales y estacionamientos.



**Gráfico 4.-** Esquema de zonificación básica Institución educativa  
Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 5.-** Esquema de Interrelaciones entre zonas  
Fuente: Elaboración propia

### **5.3 Criterios para programación de espacios educativos básicos**

El funcionamiento del centro educativo, contempla los siguientes aspectos:

#### **Equilibrio entre actividades diversas.**

Cada centro educativo deberá contar con espacios y equipamiento para el desarrollo de actividades intelectuales, físicas deportivas y sociales, destinadas a promover el desarrollo equilibrado de los alumnos. Al respecto, las áreas libres techadas también son importantes en la programación de las actividades escolares. Se debe considerar espacios para reuniones de pequeños grupos de alternativa social y también espacios para artes escénicas.

#### **Accesibilidad del equipamiento y los recursos educativos.**

Los espacios educativos flexibles con equipamiento especializado, correspondientes a cada grado se ubicarán de manera anexa a las aulas; deben permitir diversidad de situaciones y fácil acceso de alumnos y profesores: Aulas de Cómputo, de Idiomas y de Arte, Salas de Uso Múltiple, Laboratorios, Talleres Multifuncionales y Centros de Recursos Educativos.

Los servicios higiénicos estarán próximos a las aulas y a la administración. Necesariamente se tendrán servicios inclusivos, preparados para alumnos con limitaciones físicas.

Los espacios para deporte y educación física deben contar con características y equipamiento adecuados. Asimismo, con ambientes para la protección y mantenimiento de dicho equipamiento.

El local educativo también debe ofrecer espacios que permitan actividades sociales y comunales. Debe integrarse con la ciudad para hacerse totalmente accesible a la comunidad, sin perder condiciones mínimas de seguridad.

Debe preverse el traslado de alumnos para acceder a los Centros de Recursos Educativos, evitando el cruce entre los de diversos grados, tomando ámbitos

pedagógicos bien definidos. En tanto no se disponga de estos centros especializados, cada IEP debe contar con su propio centro de recursos educativos (CRAEP).

En las ciudades grandes el horario podría ser corrido, por lo que se requiere que los alumnos puedan tomar un refrigerio en el local educativo.

### **Administración y Servicios generales.**

La Institución Educativa, según su dimensión, contará con ambientes para la Dirección, Administración, Profesores, Tópico, Psicología, Cafetería/ Comedor, SSHH para docentes y personal administrativo. Asimismo, Guardianía, Depósito de Limpieza, Casa de fuerza y Maestranza e Ingreso con caseta de Control.

Es importante que el Ingreso posea un atrio con área suficiente que permita la aglomeración natural en los momentos de ingreso y salida del alumnado. Y este atrio que posea un hito institucional.

<b>AMBIENTES INDISPENSABLES PARA LAS IES</b>			
<b>Ambiente</b>	<b>Número</b>	<b>Superficie Neta (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Observaciones</b>
Aula común	1 por grupo	1.64 m <sup>2</sup> /alumno	Closet y Armarios para ayudas de la enseñanza
Sala Usos Múltiples (SUM)	1	2 m <sup>2</sup> / al.	Para actividades artísticas, exposiciones, comedor y otros. Con closets; mesas, sillas, tablado, paneles, etc
Aula de Cómputo	1 c/15 grupos	1.8 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 5 secciones. 18 Computadoras personales y un servidor.
Aula de Arte	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 10 secciones. Tableros, trípodes para escultura, caballetes y depósito de arcilla. Lavadero.
Aula de Idioma extranjero	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 10 secciones. Cabinas con reproductores de sonido individual
Laboratorio Múltiple	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 5 secciones. Equipamiento para Ciencias Naturales, Física y Química.
Taller Polifuncional	1 c/12 grupos	2 m <sup>2</sup> / alumno	A partir de 5 secciones. Mesas de trabajo, herramientas y maquinaria diversa, según especialidades elegidas.
CRAES	1	60 m <sup>2</sup>	Depósito de libros ,módulo de Atención y Sala de lectura. Dimensión creciente según tipología. Anexo a A. Idiomas.

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

SSHH para alumnos y alumnas	Ver proto-tipos, Min. 1 por sexo	---	Un inodoro por cada 60 alumnos ó 40 alumnas Un lavatorio por cada 40 alumnos ó alumnas y un urinario por cada 40 alumnos.
SSHH alumnos/as minusválidos	1 por sexo	---	Dimensiones y dispositivos de reglamento.
Vestidores	1 por sexo		Anexos a zona de deportes.
SSHH para adultos	1 por sexo	4 m <sup>2</sup>	Se encuentra separado de las aulas y de los servicios higiénicos de los niños y niñas.
Dirección y Subdirección	1	12 m <sup>2</sup>	En los tipos medianos y mayores se proveerá ambientes separados
Administración	1	18 m <sup>2</sup>	Secretaría, espera, archivo, etc.
Sala de Profesores	1	18 m <sup>2</sup>	Inc. Impresiones y Depósito de material educativo. En los tipos medianos y mayores se proveerá ambiente propio a Impresiones. Acoge reuniones de la APAFA
Tópico y Psicología	1	15 m <sup>2</sup>	Inc. Servicio social. En tipos mayores 18 m <sup>2</sup> .
Guardianía	1	10 m <sup>2</sup>	
Maestranza y Limpieza .	1	6 m <sup>2</sup>	Herramientas y equipos de Mantenimiento de Redes internas, de jardinería y de limpieza.
Casa de fuerza y/o bombas	*	6 m <sup>2</sup>	Siempre que flujo eléctrico o presión de la red de Agua sean inseguros. Sobre o anexa a cisterna
Cafetería /comedor	1	49 m <sup>2</sup>	Dimensión creciente según tipología
Cocina	1	6 m <sup>2</sup>	Anexa a Sala Multiusos
Patio, cancha polideportiva	Min. 1	4 a 5 m <sup>2</sup> /alumno	Zona de reunión general y concentración en caso de sismo. Losa de 20x 30 mínimo
Huerto, jardines	1	1 m <sup>2</sup> /al.	Hidroponía, almácigos, viveros, árboles, etc.
Atrio de ingreso con hito institucional y caseta de control	1	---	Ingreso de preferencia por vía de poco tránsito vehicular. Retiro especial para permitir la aglomeración de ingreso y salida.

**Cuadro 12.-** Cuadro de Ambientes Indispensables para I.E. Nivel Secundaria

Fuente: RNE

### 5.4 Cuadro general del programa arquitectónico

Departamento	Zona	Ambientes	Área
Aprendizaje	Académica	Aulas 42.00 m2/aula	
		Taller de arte	50.00
		Taller de música	50.00
		Aulas (X25)	1050.00
		<b>Laboratorios</b>	
		Química	98.00
		Biología	98.00
		<b>Servicios complementarios</b>	
		Oficina de dirección pedagógica y coordinación	16.00
		Sala de docentes	40.00
		Sala de auxiliares	20.00
		Depósito de materiales	4.00
		Archivo y fotocopia	6.00
		SS.HH. estudiantes hombres	35.00
		SS.HH. estudiantes mujeres	35.00
		SS.HH. personal docente (con discapacidad)	6.00
		SS.HH. personal docente hombres	12.00
		SS.HH. personal docente mujeres	12.00
	Exteriores	<b>Sin techar</b>	
		Patio	100.00
		<b>Techado</b>	
		Patio de expansión	60.00

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

Departamento	Zona	Ambientes	Area
Convivencia	Biblioteca + área de innovación	<b>Área de innovación</b>	
		Aula de innovación	45.00
		Sala de proyectos de innovación	50.00
		<b>Biblioteca</b>	
		Estantería abierta	30.00
		Sala de lectura formal	70.00
		Sala de lectura informal	50.00
		Expansión sala de lectura informal	20.00
		Sala de recursos informáticos y audiovisuales	45.00
		Cubículos individuales de estudio	25.00
		Cubículos grupales de estudio	35.00
		Sum biblioteca	18.00
		Archivo y fotocopia	6.00
		<b>Servicios complementarios</b>	
		Hall de ingreso	20.00
		Control + área técnica	9.00
		Sala plenaria	15.00
	Bienestar y desarrollo del estudiante	Oficina de dirección de bienestar y desarrollo del estudiante	7.00
		Oficina de coordinaciones	7.00
		Oficina de especialistas	7.00
		Sala de reuniones bienestar y desarrollo del estudiante	30.00
		Cubículos de atención personalizada	25.00
		Sala de atención a padres	9.00
		Tópico	9.00
		Depósito de tópico	1.50
		Depósito de servicios tercerizados	1.50
		Depósito de materiales	4.00
		Archivo de materiales	6.00
		Archivo y fotocopia	6.00
		SS.HH. personal bienestar de estudiante hombres-mujeres	3.50
Cafetín	88.00		

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

	Dirección	Oficina de dirección general	35.00
		Sala de recepción	10.00
		Sala de atención a padres	15.00
		Archivo y fotocopia	6.00
		SS.HH. personal dirección mixto	3.50
	Administración	Oficina de administración	12.00
		Oficina de encargado de servicios de residencia	5.00
		Oficina de soporte técnico y mesa de ayuda	7.00
		Depósito de laptops	6.00
		Archivo y fotocopia	6.00
		Oficina de seguridad	3.00
		Cuarto de CCTV	10.00
		SS.HH. personal administrativo mixto	3.50
<b>Departamento</b>	<b>Zona</b>	<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>
Convivencia	Comedor +sum	Hall de ingreso	20.00
		Sala de uso múltiple (sum)	300
		Depósito de sala de uso múltiple (sum)	20.00
		Comedor	18.00
		Cocina	15.00
		Depósito de limpieza	5.00
		Depósito temporal de basura	2.50
		SS.HH. personal comedor hombres	20.00
		SS.HH. personal comedor mujeres	20.00
		Vestidores personal comedor hombres	25.00
		Vestidores personal comedor mujeres	25.00
		SS.HH. alumnos, docentes, administrativos (discapacitados)	12.00
		SS.HH. alumnos, docentes, administrativos hombres	35.00
		SS.HH. alumnos, docentes, administrativos mujeres	35.00
	Exteriores	Bio huerto sin techar	80.00
		Patio sin techar	180.00
		Patio de extensión techado	100.00
		Jardinería y paisajismo	<b>150.00</b>

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

Departamento	Zona	Ambientes	Area	
Expresión corporal	Polideportivo	<b>Servicios culturales</b>		
		Sala de ensayos	60.00	
		Depósito de vestuario	15.00	
		Depósito de instrumentos musicales	18.00	
		Cabina de control	6.00	
		Camerinos polideportivo hombres	45.00	
		Camerinos polideportivo mujeres	45.00	
		<b>Polideportivo</b>		
		Cancha polideportivo	655.00	
		Corredor cancha polideportivo	80.00	
		Tribuna polideportivo	60.00	
		Escenario polideportivo	40.00	
		Servicios deportivos complementarios	Gimnasio	324.00
			Sala de entrenamiento	100.00
	Tópico de primeros auxilios		9.00	
	Sala de docentes		40.00	
	Depósito de gimnasio		20.00	
	Depósito de cancha polideportivo		20.00	
	Sshh polideportivo (con discapacidad)		6.00	
	Sshh polideportivo hombres		15.00	
	Sshh polideportivo mujeres		11.00	
	Vestidores polideportivo (con discapacidad)		12.00	
	Vestidores polideportivo hombres	8.00		
Vestidores polideportivo mujeres	8.00			

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

Departamento	Zona	Ambientes	Área	
Expresión corporal	Piscina	Piscina semi olimpica	500.00	
		Corredor piscina	100.00	
		Tribuna piscina	75.00	
		Ducha pre piscina	4.00	
		Cuarto de máquinas y bombas	35.00	
		Depósito de combustible	3.00	
	Lavandería	Lavandería y planchado	20.00	
		Tendedero	6.00	
		Cuarto de equipos de lavandería	15.00	
		Sala de recepción y despacho	8.00	
		Almacén de insumos y ropa limpia	10.00	
	Servicios generales	Depósito de jardinería	3.00	
		Depósito de limpieza	1.50	
		Depósito de basura	1.50	
		Almacén de material logístico	20.00	
		Almacén general	37.50	
		Taller de mantenimiento	35.00	
		Cisterna de agua contra incendios (a.c.i.)	-	
		Cisterna doméstica	-	
		Cuarto de máquinas t bombas	8.00	
		Sub estación eléctrica	15.00	
		Grupo electrógeno	12.00	
		Puesto de seguridad	3.00	
		Control de seguridad	3.00	
		Sshh servicios generales hombres	8.00	
		Sshh servicios generales mujeres	8.00	
		Vestidores servicios generales hombres	12.00	
		Vestidores servicios generales mujeres	12.00	
		Exteriores	<b>Sin techar</b>	
			Losa de uso multiple	420.00
	Corredor losa de uso múltiple		80.00	

**Cuadro 13.-** Cuadro general del programa arquitectónico  
Fuente:Elaboración propia.

## 6. Requisitos normativos reglamentarios de urbanismo y zonificación

### 6.1 Urbanísticos

#### ÁREA LIBRE

En zona residencial R2, para uso residencial deberá tener un porcentaje mínimo de área libre de 35%, del área del terreno. Y 0% para uso comercial.

Para el uso de equipamiento educativo, la cantidad de áreas libre será el resultado del proyecto, requerido por la actividad institucional y la aplicación del RNE.

**Cuadro N° 2. Condiciones para los tipos de terrenos en intervenciones de IIEE públicas**

	Tipo I	Tipo II	Tipo III
<b>Necesidad</b>	Atender la demanda de ambientes del programa arquitectónico, en relación a las características del servicio educativo y el área del terreno		
<b>Forma de resolver el servicio en el terreno</b>	Dentro de los linderos del terreno se resuelve parte del programa arquitectónico y para atender la totalidad del servicio educativo se hace uso del equipamiento del entorno que se encuentra disponible.	Dentro del terreno, no tiene posibilidad de ampliación, y para la práctica del deporte, sólo se considera las losas multiuso.	Dentro del terreno, existen áreas disponibles para futuras intervenciones de ampliación y/o de poder compartir equipamiento con otras IIEE.
<b>Área libre</b>	30%	40%	60%
<b>Área de ingreso</b>	Retiro en la zona de ingreso respecto de la circulación exterior.	0.10 m <sup>2</sup> /estudiante (No menor a 50.00 m <sup>2</sup> y no mayor al 5% del área del terreno)	0.15 m <sup>2</sup> /estudiante (No menor a 50.00 m <sup>2</sup> y no mayor al 5% del área del terreno)
<b>Áreas de recreación</b>	Compatible con espacios deportivos (de existir dentro del terreno).	Según requerimientos pedagógicos deben estar diferenciados de los espacios deportivos.	Según requerimientos pedagógicos deben estar diferenciados de los espacios deportivos.
<b>Zona de seguridad</b>	Puede estar fuera de los linderos del terreno (considerar las medidas de seguridad para poder evacuar)	Dentro de los linderos del terreno	Dentro de los linderos del terreno

**Cuadro 14.-** Condiciones para los tipos de terrenos en intervenciones de IIEE Públicas.

Fuente:MINEDU.

#### RETIROS

Según el certificado de parámetros urbanos y edificatorios de la Municipalidad distrital de Guadalupe, no exige retiro mínimo. Según la propuesta, se consideró 9m de retiro hacia la Carretera Panamericana Norte.

#### ALTURA DE EDIFICACIÓN

Según el certificado de parámetros urbanos y edificatorios de la Municipalidad distrital de Guadalupe, la altura máxima de edificación es de 2 pisos + azotea. En caso de educación, según el MINEDU, se permite hasta 4 niveles.

## ESTACIONAMIENTO

Según el certificado de parámetros urbanos y edificatorios de la Municipalidad distrital de Guadalupe, los estacionamientos son no exigibles. Según el RNE, el colegio cuenta con 18 plazas para vehículos.

### 6.2 Arquitectónicos.

#### Del terreno: tipo III

En cuanto al tipo de terreno para intervención en IIEE públicas, existen 3 opciones de las cuales, acorde con las características de nuestra propuesta, se eligió el tipo III, ya que contempla dentro de sus linderos el programa arquitectónico en su totalidad, y también puede compartir equipamiento con otras instituciones educativas.

#### Del cerco perimétrico:

Se considero un tipo de cerco perimétrico que permita la integración visual con el entorno inmediato, ya que no colinda con ningún lote.

#### De los ambientes:

Los ambientes predominantes en el proyecto son las aulas de estudio, para calcular el área de estos ambientes se ha tenido en cuenta el número máximo de alumnos por aula multiplicado por el índice de ocupabilidad del proyecto que es 2.00 m<sup>2</sup> por estudiante. Lo que nos da como resultante un área de 60m<sup>2</sup> para cada aula de estudio.

Cantidad de estudiantes (*)	Área de ambiente (m <sup>2</sup> )
Hasta 15	15 x I.O. según ambiente
16 - 20 (**)	20 x I.O. según ambiente
21 - 25	25 x I.O. según ambiente
26 - 30	30 x I.O. según ambiente
31 - 35 (**)	35 x I.O. según ambiente

**Cuadro 15.-** Cálculo de áreas de ambientes.  
Fuente:MINEDU.

### 6.3 Requerimientos espaciales:

El hombre vive relacionando su figura con el espacio que lo rodea, es por ellos que busca estar en los espacios que le hagan sentir más cómodo, en un ambiente agradable con relación a su escala, para esto cada espacio y mobiliario de las aulas se determinara mediante fichas antropométricas (ver fichas antropométricas – anexos) cuya información esta sustentada en el RNE.

Tabla 26:  
Dimensiones de mobiliario escolar – Fuente: Minedu

mobiliario	descripción	dimensiones (m)		
		l	a	H
M - 01	mesa	0.5	0.6	
M - 02	mesa del docente	1.2	0.6	
M - 03	armario	0.45	0.9	
M - 04	mesa de laboratorio	1.8	0.8	0.9

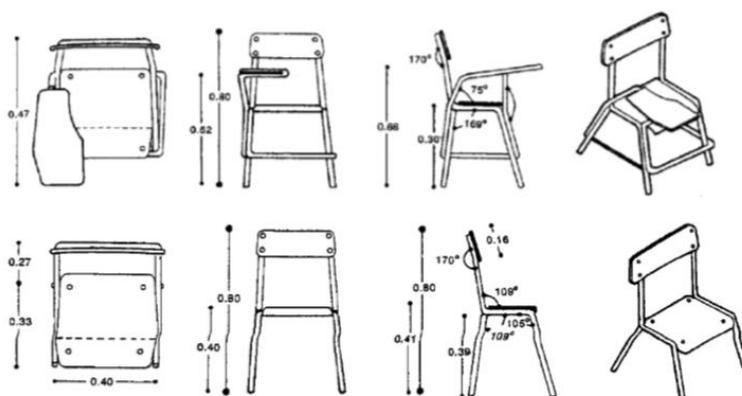


Imagen 17: Mobiliario escolar – Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazona volumen 4,2008

Imagen 26.- Mobiliario Escolar  
Fuente: Enciclopedia de Arquitectura

### Bibliotecas:

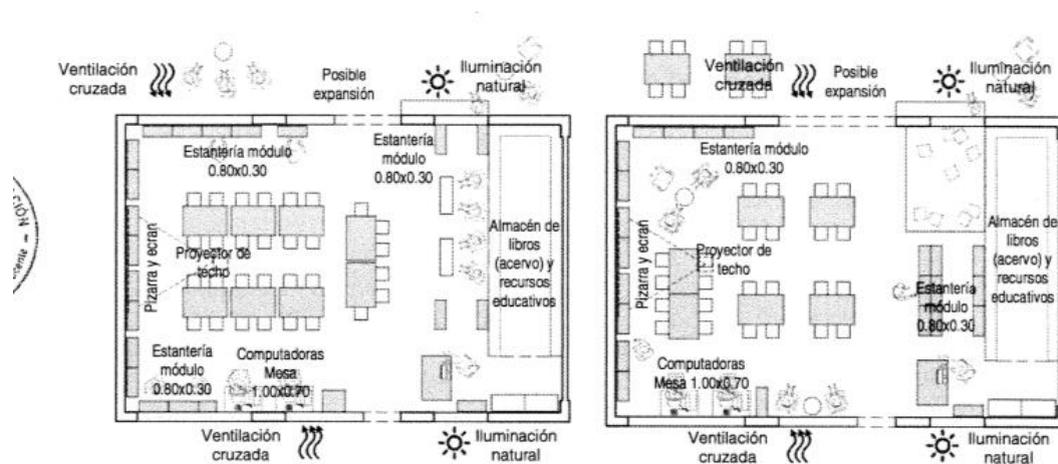
La biblioteca se caracteriza por su flexibilidad funcional para poder alcanzar el desempeño pedagógico a través de la distribución y el tipo de mobiliario. Se debe considerar que varios tipos de usuario puedan participar simultáneamente de diferentes actividades para el aprendizaje por ejemplo: lectura e investigación grupal, tareas escolares, lectura libre e informal, búsqueda de información, etc. Para la distribución de los ambientes se considera recepción, modulo de equipos audiovisuales, estantería libre,

zona de lectura y de investigación. Para el tipo I (hasta 30 secciones en secundaria) la capacidad de la biblioteca es para 30 estudiantes.

### Aulas de innovación pedagógica (AIP):

Es un aula multifuncional, que tiene por finalidad desarrollar actividades que requieran recursos TIC especializados; es necesario aclarar que no es un aula de computación, si no un escenario de integración educativa de los recursos TIC. Según MINEDU, la capacidad es de 30 estudiantes, el índice de ocupabilidad es de 3.00m<sup>2</sup> y debe contar con un área de 90.00m<sup>2</sup>, que incluya un deposito del 15% del área. Además, deberá contar con un cuarto de carga o modulo de conectividad con área de 25.00m<sup>2</sup>. Al contar con una JEC (jornada escolar completa) se requiere 3 AIP (de 23 a 33 secciones).

- Tipo I** (Entre 06 secciones para Primaria o 05 secciones para Secundaria hasta 30 secciones)
- Capacidad 30 estudiantes (1 sección)
  - I.O. = 2.50 m<sup>2</sup>
  - Área = 75 m<sup>2</sup> + aproximadamente 25% de depósito



**Imagen 27.-** Plano de Aulas de Innovación pedagógica  
Fuente: MINEDU

### Laboratorios:

La cantidad de laboratorios según el número de secciones del proyecto, es de 02 ambientes; se agruparán las especialidades de química y biología en un laboratorio, ya que contienen similares materias de indagación y otro para la especialidad de física.

### **Talleres de educación para el trabajo:**

Según la cantidad de secciones del proyecto, corresponden dos talleres de EPT., en los cuales se gestionarán proyectos de emprendimiento social y económico, los estudiantes deberán proponer alternativas de solución frente a necesidades económicas, problemas sociales con el fin de afianzar su potencial y aumentar su nivel de empleabilidad.

### **Sala de Usos Múltiples (SUM):**

La Sala de usos múltiples podrá ser utilizado para actividades que no cuenten con un uso exclusivo; para su ubicación se debe tener en cuenta la cercanía al acceso principal del proyecto, y a la circulación. También es importante que puede ser un espacio generador de ruido, por lo que no deberá ubicarse cerca a los ambientes de estudio. Según MINEDU, para instituciones educativas que cuenten con mas de 5 secciones se debe considerar un índice de ocupabilidad de 1.00m<sup>2</sup> por la cantidad total de estudiantes por turno.

### **Espacios para la actividad física**

Son aquellos donde se desarrollarán todas las actividades deportivas que corresponden al área curricular de Educación Física. Se debe tomar en consideración la circulación alrededor de cada espacio, y de esta manera no interferir con las actividades que se realizarán dentro de ellos. Según el reglamento donde indica los lineamientos para la organización y funcionamiento de espacios para la Educación básica regular, se consideró en el proyecto, una losa multiusos, donde los estudiantes podrán realizar la formación y practicar marcha; también una losa multiusos, para deportes como básquet y vóley, una cancha de fútbol semiprofesional; también se consideró una piscina techada con estructura metálica y cobertura de policarbonato, asimismo, un depósito para implementos deportivos.

### **6.4 Parámetros arquitectónicos, tecnológicos, de seguridad, y otros según tipología funcional.**

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Norma A010. Condiciones Generales de diseño.

Capítulo II, Art8, las edificaciones deberán tener al menos un acceso desde el exterior, la cantidad, su ubicación y dimensiones se definirán de acuerdo al uso de la edificación. Podrán ser peatonales y vehiculares.

Capítulo II, Art 9, Los retiros tienen por finalidad permitir la privacidad y la seguridad de los usuarios en la edificación, y pueden ser frontales, cuando la distancia se establece con relación al lindero colindante de una vía pública; estos retiros también pueden ser usados para captar aire fresco, evitar los gases del exterior, etc.

Capítulo II, Art 12, Los cercos tienen la finalidad de proteger visualmente y auditivamente, dan seguridad a los usuarios de la edificación; además podrán ser transparentes u opacos. La altura dependerá del entorno en el que se encuentra el terreno, y deben tener un acabado de acuerdo a la edificación que cercan.

Capítulo IV, Art 22, los ambientes que contengan techos horizontales deberán tener una altura mínima desde el piso terminado hacia el cielo raso de 2.30m.

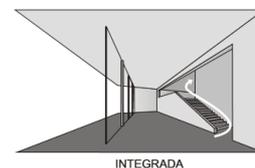
Capítulo IV, Art 23, Para equipos o ambientes de instalaciones mecánicas, deberán tener una altura mínima de 2.10m

Capítulo V, Art 25, b) todo usuario, sin importar su ubicación al interior de una edificación deberá tener acceso y sin restricciones por lo menos a un medio de evacuación; además la distancia máxima desde el viaje del usuario, ya sea desde el punto más alejado, hasta el área de refugio o zona de escape, será máximo de 45m sin rociadores, o 60m con rociadores.

Capítulo VI, Art 26, Las escaleras integradas son aquellas que no están aisladas de las circulaciones horizontales y cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de tránsito de las personas entre pisos de manera fluida y visible.

El tipo de escalera que se provea depende del uso y de la altura de la edificación, de acuerdo con la siguiente tabla:

	<b>Integrada</b>	<b>De evacuación</b>
Vivienda	hasta 5 niveles	más de 5 niveles
Hospedaje	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
<b>Educación</b>	<b>hasta 4 niveles</b>	<b>más de 4 niveles</b>
Salud	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Comercio	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Oficinas	hasta 4 niveles	más de 4 niveles
Servicios comunales	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Recreación y deportes	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Transportes y comunicaciones	hasta 3 niveles	más de 3 niveles



**Imagen 38.-** Escalera integrada.  
Fuente: RNE

Capítulo VI, Art 29, Las edificaciones deben tener escaleras que comuniquen todos los niveles, contarán con un máximo de diecisiete pasos entre descansos.

Capítulo VI, Art 32, Las rampas para personas deberán tener un ancho mínimo de 1m, deberán incluir un pasamanos; además la pendiente máxima será de 12% y estará definida por la longitud de la rampa.

Capítulo VII, Art 39, La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio higiénico deberá ser de 50m.

Capítulo IX, Art 47, todos los ambientes de las edificaciones deberán contar con componentes que puedan asegurar tanto la iluminación artificial como natural necesaria para sus usuarios.

Capítulo XII, Art 61, los estacionamientos deberán estar ubicados dentro de la edificación para la que sirven, estos podrán estar ubicados en el sótano, o a nivel del suelo.

Para el estacionamiento de otros tipos de vehículos, se debe diseñar su espacio para maniobras según sus características.

## **CAPÍTULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA**

## **1. GENERALIDADES**

La presente memoria descriptiva corresponde al desarrollo arquitectónico del proyecto de tesis “La escuela como microciudad: Estrategia para la reconstrucción del Centro Educativo José Carlos Mora Ortiz, Limoncarro, Guadalupe, La Libertad”, la cual se desarrollará en un terreno de 14222.10m<sup>2</sup>.

### **1.1 OBJETO**

Centro educativo de nivel Secundario.

### **1.2 DEL PROYECTO**

El Terreno a trabajar cuenta con cuatro frentes y con diferentes tipologías de vía cada uno, lo que facilita la definición de los accesos: 01 principal y 01 secundario. Así mismo se han diferenciado estos accesos para los usuarios directos que vendrían a ser los estudiantes y para el público exterior o visitantes del entorno, quienes se beneficiaran con los equipamientos deportivos también propuestos dentro del proyecto.

Dentro de lo establecido en nuestro marco teórico buscamos desarrollar una infraestructura educativa integral que beneficie a la población directa (alumnos entre 11 y 16 años) así como a la localidad a través de una propuesta urbana y paisajista que simule una microciudad manteniendo patrones de diseño característicos en esta zona rural.

El ingreso principal se ubicará en la Av. 28 de Julio, Permitiendo el acceso hacia el patio secundario, luego la zona administrativa y deportiva con una bolsa de estacionamiento limitada para visitantes. El ingreso secundario, se encuentra en la Av. Las Poncianas, bastante amplio para el uso diario y a su vez para ingreso de tránsito pesado, se ubica cerca un patio de maniobras para carga y descarga de los servicios generales que abastecerán a todo el complejo educativo, de igual modo esta zona cuenta con un estacionamiento más amplio con acceso a las aulas, administración y a la zona deportiva del centro educativo.

## Accesos y Zonificación

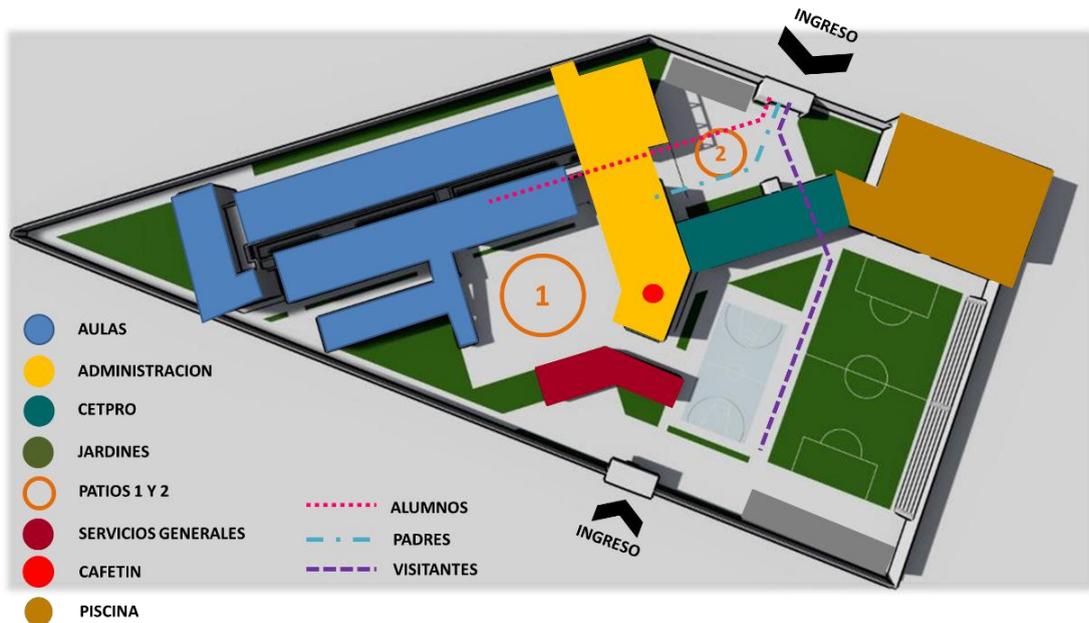


Imagen 29.- Accesos y zonificación del proyecto arquitectónico.  
Fuente: Elaboración propia

## 2. TIPOLOGÍA FUNCIONAL Y CRITERIOS DE DISEÑO

### 2.1 TIPOLOGÍA

Para este proyecto de educación se busca simular una microciudad a través de un proyecto con infraestructura moderna de diseño integral y tendencia horizontal, generando una diversidad de espacios y corredores conectados entre sí de manera que transmitan fluidez y armonía, durante su recorrido; sin dejar de lado el estrecho vínculo que hay del interior con el exterior para aprovechar al máximo las áreas verdes diseñadas en todo el proyecto.

#### AULAS – Zona de Aprendizaje

El pabellón de aulas comprende un conjunto de bloques entrelazados entre sí, que se ubican paralelos al eje de la carretera panamericana norte. Por este motivo se ha

considerado un retiro de 9.00 ml. Además de una arborización lineal en todo este tramo, para poder reducir los efectos del ruido del transito vehicular en esta zona.



**Imagen 30.-** Vista del pabellón de aulas hacia el lado de la Panamericana.  
Fuente: Elaboración propia

#### USOS MIXTOS – Zona de Convivencia

La zona mixta del proyecto comprende los bloques centrales, porque aquí se encuentran la administración, el SUM y cafetín con un hall hacia el CETPRO. Esta zona ubicada estratégicamente al centro articula los accesos hacia diferentes partes del complejo educativo, siendo el bloque de mayor jerarquía del proyecto.

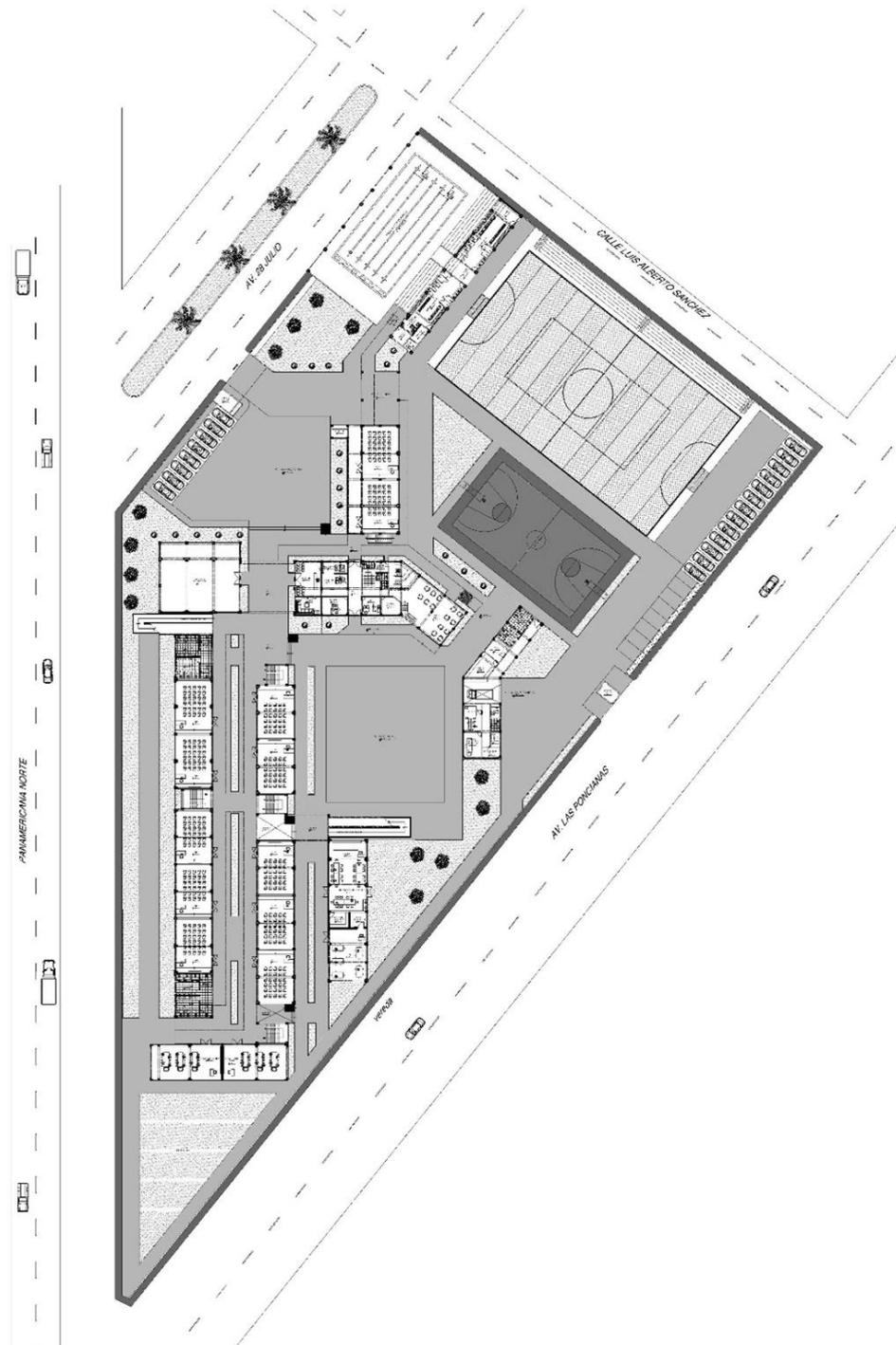


**Imagen 31.-** Vista de zona de uso mixto.  
Fuente: Elaboración propia

## 2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

### Según ubicación:

La institución educativa José Carlos Mora Ortiz se proyecta en un terreno ya asignado para educacion, ubicado en Limoncarro, Guadalupe, La Libertad.



**Imagen 32.-** Vista del terreno en planta general de la IE.  
Fuente: Elaboración propia

Según los proyectos referenciales:

El análisis de proyectos similares nos hace comprender a la educación como un elemento reflexivo, dinámico, lúdico por lo que se busca que el edificio sea un articulador urbano entre el interior y el exterior. Así mismo las formas y la organización de los bloques están ubicados en base a la conceptualización arquitectónica, teniendo en cuenta la accesibilidad, la superficie, las visuales, la topografía, el clima, el contexto, etc.

### 3. CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO

#### 3.1 IDEA RECTORA

“La Escuela como microciudad”

El espacio es vital en el proceso de enseñanza, es por ello que es importante fomentar la interacción entre los estudiantes, recreando situaciones, problemas y dinámicas espaciales presentes en la vida cotidiana de la ciudad.

La escuela en los inicios de la vida humana necesita la interacción de los usuarios con diferentes espacios que fomenten el desarrollo integral de las personas, tanto de la mente, cuerpo y emociones.

En la escuela es donde acontecen las primeras nociones de interacción y relaciones interpersonales que cumplirán un papel indispensable e importante para la formación del carácter de las personas en un futuro.

El concepto de la escuela como microciudad busca explotar al máximo el terreno seleccionado de manera que se integren entre si cada zona y espacio delimitado, logrando un recorrido fluido y armónico a lo largo de todo el proyecto.



Imagen 33.- Esquema base para conceptualización  
Fuente: Elaboración propia

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

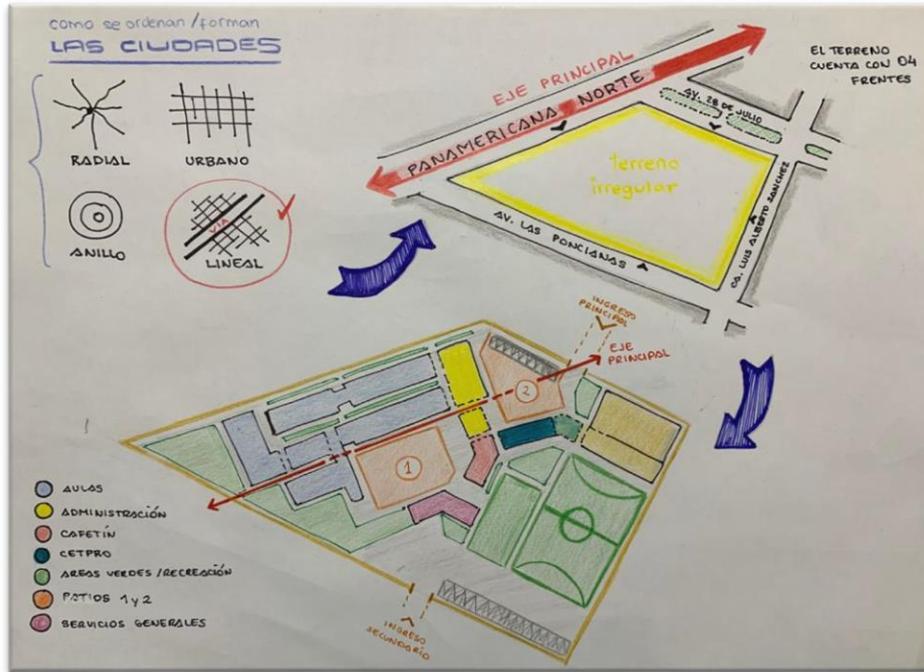


Imagen 34.- Conceptualización

Fuente: Elaboración propia

Mediante esta conceptualización, se busca incentivar el desarrollo de una formación integral, implementar patrones de diseño tecnológicos y sostenibles, así como restablecerlos en las IE públicas, satisfacer la demanda y contribuir al desarrollo arquitectónico-urbano en la ciudad

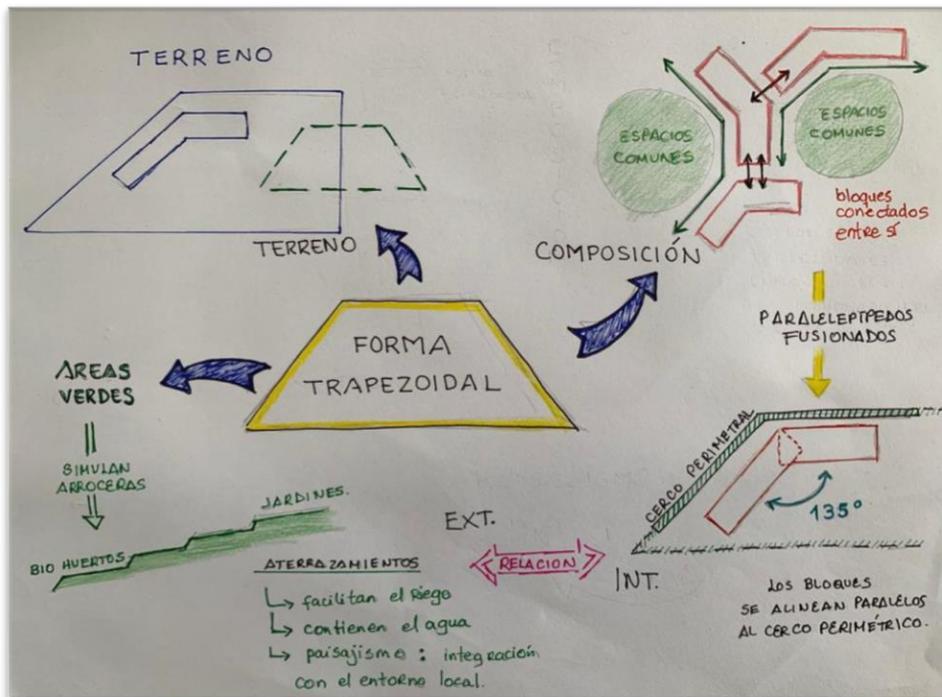


Imagen 35.- Conceptualización

Fuente: Elaboración propia

#### 4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO

El centro poblado de Limoncarro se desarrolla en torno a la carretera panamericana norte como eje principal organizador, además de ser uno de los colindantes para el terreno del proyecto, este cuenta con otras 3 vías más de acceso, es decir 4 frentes. Lo que ha permitido aprovechar el terreno al máximo.

El proyecto cuenta con dos accesos, tanto vehiculares como peatonales. el principal se ubica en la avenida 28 de Julio, y facilita el ingreso a estudiantes, docentes, administrativos y visitantes. el acceso secundario se encuentra hacia la avenida Las Poncianas, y permite el ingreso directo hacia el patio de maniobras y un área de estacionamiento para la zona deportiva.

#### 5. DESCRIPCIÓN CONTEXTUAL DEL PLANTEAMIENTO

El terreno se ubica en un área urbana, y todo el centro poblado en crecimiento y desarrollo, rodeada

La vocación del terreno en Limoncarro es netamente agrícola sin embargo se ha desarrollado a lo largo de un tramo de la Panamericana Norte una expansión urbana de trama regular, rodeada por extensas áreas de cultivos de arroz, actividad y fuente principal de ingresos a la comunidad. Es por ello que a pesar de proponer un complejo educativo en el área asignada, se busca también devolverle al terreno la vegetación y naturaleza inicial con amplias áreas verdes.

#### 6. DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO

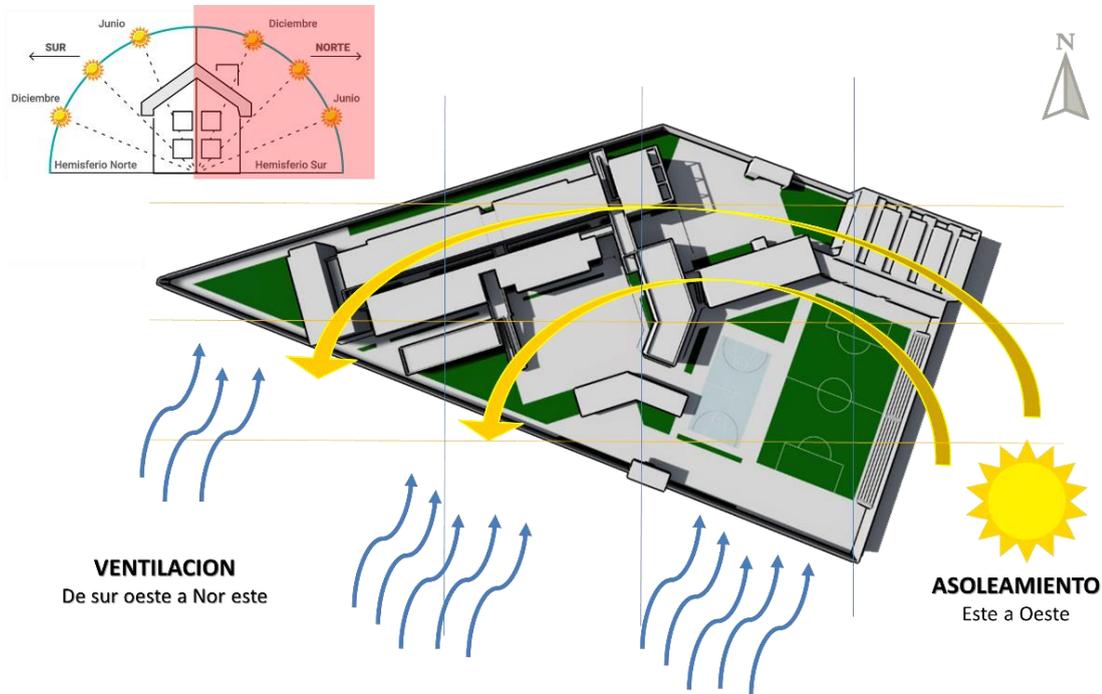
Para la concepción del proyecto se ha considerado principalmente un eje lineal ubicado de forma paralela a la Panamericana norte, como punto de partida para desarrollar y agrupar los diferentes bloques del centro educativo con las zonas propuestas, simulando el mismo proceso de desarrollo y crecimiento del centro poblado de Limóncarro.

Los volúmenes se ubican a 45 grados con respecto al ingreso principal, sin embargo, la composición presenta una trama ortogonal diseñada de tal manera que el lenguaje arquitectónico sea claro y permita una accesibilidad fluida.

Así mismo desde esta avenida hacia nuestro terreno existe un retiro considerable de 9m.

## 7. DESCRIPCIÓN TECNOLÓGICO AMBIENTAL DEL PLANTEAMIENTO

### 7.1 Ventilación y asoleamiento del proyecto.



**Imagen 36.-** Esquema de asoleamiento y ventilación

Fuente: Elaboración propia

Los vientos generalmente están orientados de sur oeste a nor este, estos van a incidir por el lado del frente de la Av. Las Poncianas, para ello el cerco vivo amortiguará las corrientes fuertes que se podrían dar en invierno y otoño, de esta manera brindar un mejor confort a los ambientes; sobre todo los de aprendizaje.

Con respecto al asoleamiento, los bloques se ubicaron estratégicamente, de este a oeste, y se colocaron parasoles de madera con el fin de evitar el ingreso directo de los rayos del sol, principalmente en los pabellones de las aulas. Asimismo, los campos deportivos, están orientados de norte a sur, para evitar molestias durante el uso de estos.

## **CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESPECIALIDADES**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1 OBJETIVOS**

El presente análisis estructural tiene por finalidad desarrollar la memoria de cálculo estructural del Módulo A que conforma parte del conjunto de la estructura del Colegio José Carlos Mora Ortiz, en el Distrito de Guadalupe, Provincia de Pacasmayo – Departamento de la Libertad.

#### **1.2 DESCRIPCION DE LA EDIFICACION**

La estructura en estudio pertenece al centro educativo tiene un entrepiso de 3.2 m destinado para aulas. Dividido en 12 Módulos

#### **1.3 NORMATIVIDAD**

La normatividad que rige al proyecto ha sido realizado en base al Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, y las normas específicas que se usaron son las siguientes:

Norma E.020 “Cargas”

Norma E.030 “Diseño Sismorresistente”

Norma E.050 “Suelos y Cimentaciones”

Norma E.060 “Concreto Armado”

Norma E.070 “Albañilería”

### **2. PROCEDIMIENTO DE CALCULO ESTRUCTURAL**

#### **2.1 ANÁLISIS ESTÁTICO**

En términos generales se verificará la estructura en cuánto al Peso Estimado de las estructuras y con los datos de Uso de Suelos, Zonificación, Tipo de Edificación y el factor sísmico se procederá a calcular la cortante basal que actúa sobre dicha estructura, esto en base a la norma E.030 que nos detalla el procedimiento.

#### **2.2 ANÁLISIS DINÁMICO**

Para el análisis dinámico de acuerdo a norma se analizará un modelo matemático en base a un espectro de respuesta generado mediante normal con los valores hallados

mediante la tipificación de suelos, el tipo de estructura y la ubicación del proyecto dentro de las isoyetas que nos dan los valores de aceleraciones de acuerdo a su ubicación, el modelo es analizado en el programa ETABS 2016.

### 2.3 VERIFICACION DE DESPLAZAMIENTOS

La verificación de los desplazamientos se hará de acuerdo a los artículos 31 y 32 de la norma E.030 en los cuales usaremos valores como 0.75 o 0.85 dependiendo de la irregularidad de las estructuras a analizar, dependiendo del tipo de sistema elegido como pórticos de concreto armado o albañilería tendremos valores límites de distorsión de entrepiso como se muestra a continuación la Tabla N° 11 de la norma E.030:

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	$(\Delta_i / h_{ei})$
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

**Cuadro 16.-** Límites de distorsión del entrepiso  
Fuente:RNE, E030, Art 32.

### 2.4 OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

Básicamente los esfuerzos que obtendremos son los que se usan para el diseño de los elementos tales como columnas, placas, losas, muros de albañilería todos estos esfuerzos son los de corte, flexión y cargas axiales, que se detallan en cada cuadro y sobre todo para cada tipo de elemento a diseñarse.

## 3. CRITERIO DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

El análisis estructural se realizará de acuerdo a lo estipulado por el reglamento nacional de edificaciones en la norma E.030 “Diseño Sismorresistente”; se tomará en cuenta los artículos 24 y 25 de dicha norma para poder tener en cuenta el tipo de edificación que tenemos para evaluar como el caso de si es regular o irregular.

Luego se sigue un análisis de manera dinámica por el método de superposición modal espectral para verificar los modos de vibración de la estructura los cuáles son determinados por diferentes factores, tales como la masa, la altura y la forma de dichas estructuras. El conjunto es analizado como un modelo de comportamiento inelástico, y para el diseño estructural se tomarán los efectos producidos por carga axial, flexión, corte y torsión. Se verificará el comportamiento dúctil de los elementos confinados, así como la resistencia ante la acción de cargas combinadas especificadas por la norma, de los elementos más esforzados de concreto armado y albañilería.

### 3.1 HIPÓTESIS DE ANÁLISIS

El análisis estructural de todos los módulos del centro educativo fue desarrollado en el programa ETABS donde se analizó módulo por módulo en modelos tridimensionales con todos sus elementos estructurales, el comportamiento de dichos elementos fue evaluado en el rango lineal elástico. Los elementos tales como columnas, vigas, losas y placas se representaron como elementos frame, Shell y membrane, todos los elementos fueron modelados de acuerdo a la norma peruana, a su vez los elementos no estructurales fueron puestos como cargas distribuidas sobre los elementos que los sostienen o que forman parte de.

### 3.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para el análisis estructural se han tomado diversos factores y consideraciones para poder obtener el resultado más factible dentro de la evaluación del mismo, dichos factores son los siguientes:

La capacidad portante del terreno es de 2.75 kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de 2.00m (dicho estudio fue sacado de la base de datos MAPA DE PELIGROS PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD GUADALUPE, elaborado por INDECI).

El acero a usar es de Grado 60.

El concreto que se utilizará en el proyecto es la de  $F'c = 280\text{kg/cm}^2$ .

La resistencia de la albañilería es de  $F'm = 65\text{kg/cm}^2$ .

Todos los elementos están diseñados de acuerdo a la E.060 y con las combinaciones de carga para cada elemento a diseñar.

#### 4. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

##### 4.1 RESUMEN DE DIMENSIONES

Todos los elementos poseen un pre dimensionamiento que de acuerdo al reglamento se elaboran en base a experiencias o diversos autores que formulan estudios sobre el mismo, a continuación, se muestran los elementos y las dimensiones a considerarse en cada uno, en todo módulo es variable ya que varían en dimensiones así mismo en cargas que soportaran las mismas y diversos factores como altura de módulo y el uso que se le dará al mismo.

##### MÓDULO A:

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 1.15 x 0.50 x 0.30 x 0.25

Columna en L = 0.75 x 0.75 x 0.25 x 0.25

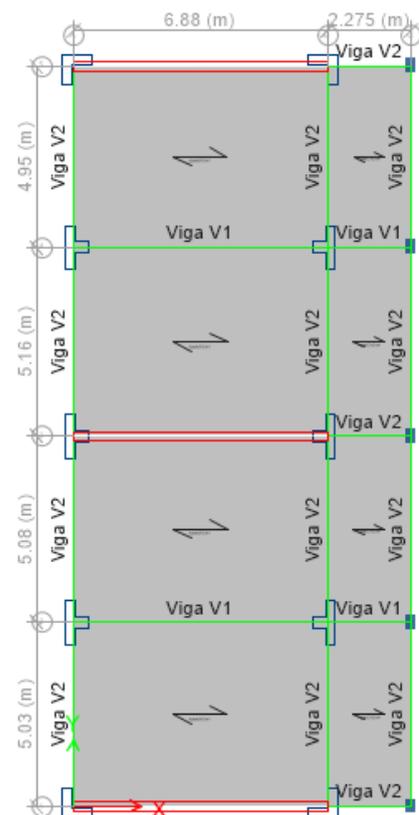
Columna rectangular = 0.25 x 0.40

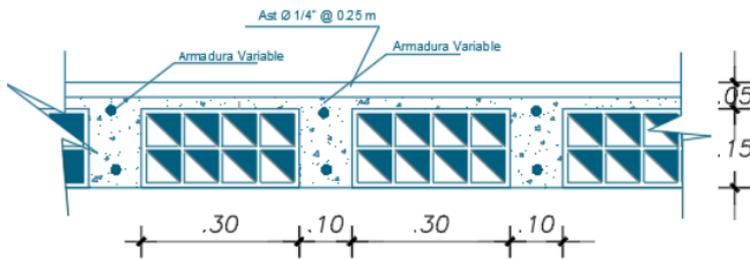
Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50

Viga VP-101 = 0.30 x 0.70

La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.





### MÓDULO B:

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 1.10 x 0.50 x 0.30 x 0.25

Columna en L = 0.75 x 0.75 x 0.25 x 0.25

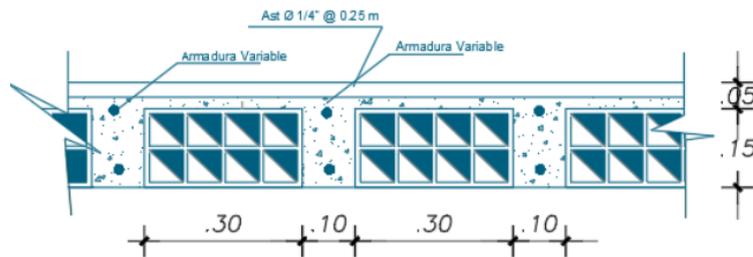
Columna rectangular = 0.25 x 0.40

Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50

Viga VP-101 = 0.30 x 0.70

La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



### MÓDULO C:

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 0.75 x 0.50 x 0.30 x 0.25

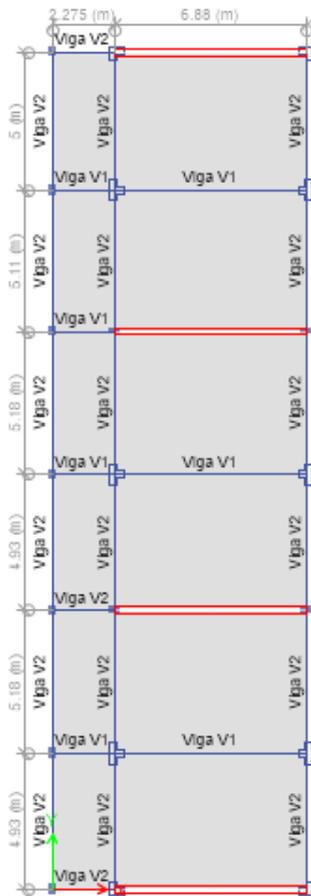
Columna en L = 0.50 x 0.50 x 0.25 x 0.25

Columna rectangular = 0.25 x 0.40

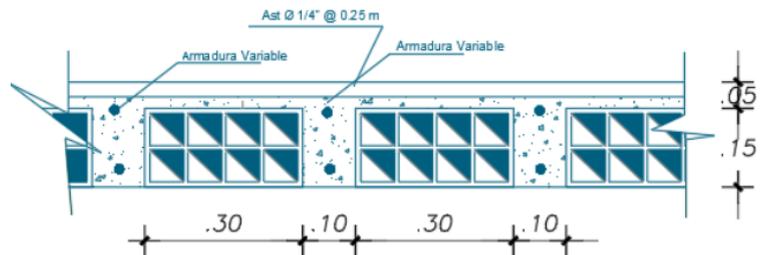
Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50

Viga VP-101 = 0.30 x 0.70



La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



### MÓDULO D:

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 0.75 x 0.50 x 0.30 x 0.25

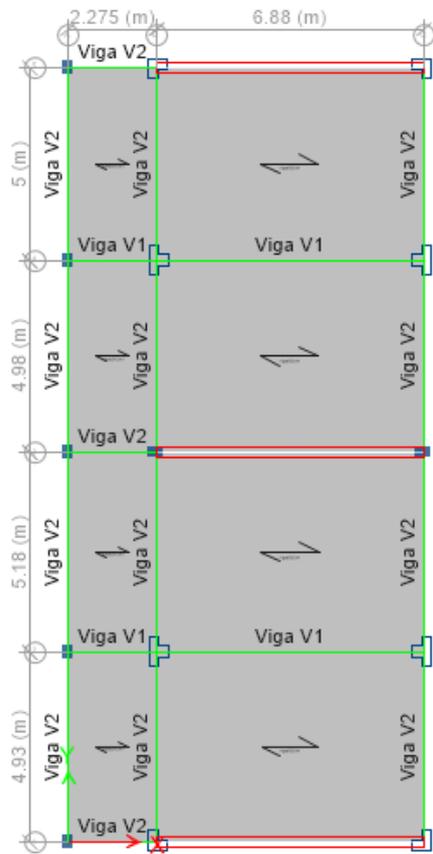
Columna en L = 0.50 x 0.50 x 0.25 x 0.25

Columna rectangular = 0.25 x 0.40

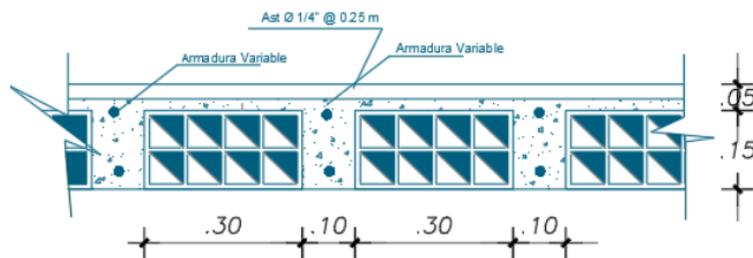
Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50

Viga VP-101 = 0.30 x 0.70



La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



### MÓDULO E:

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 1.15 x 0.50 x 0.30 x 0.25

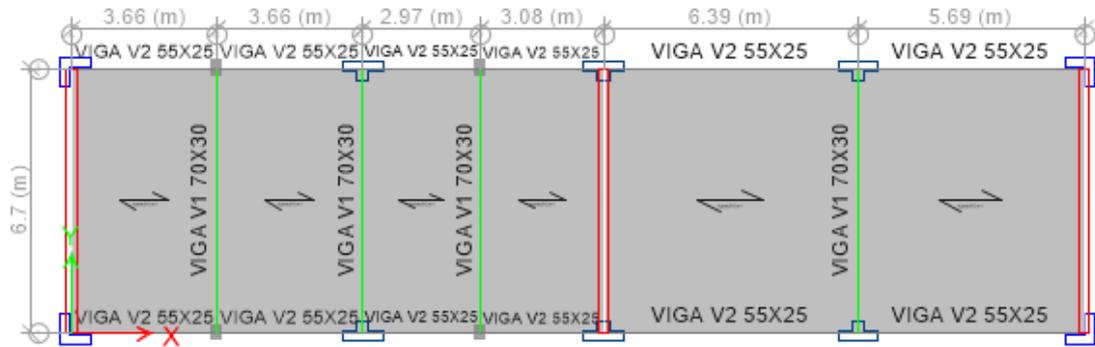
Columna en L = 0.75 x 0.75 x 0.25 x 0.25

Columna rectangular = 0.25 x 0.40

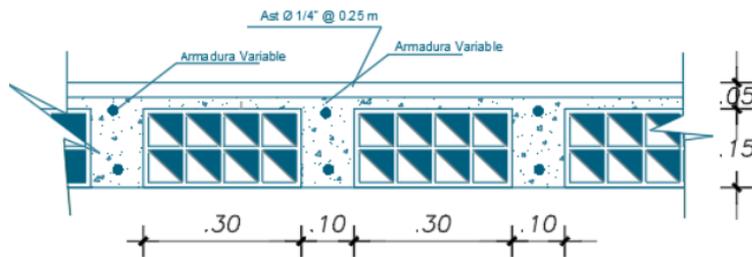
Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50

Viga VP-101 = 0.30 x 0.70



La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



MÓDULO F:

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 0.75 x 0.50 x 0.30 x 0.25

Columna en L = 0.50 x 0.50 x 0.25 x 0.25

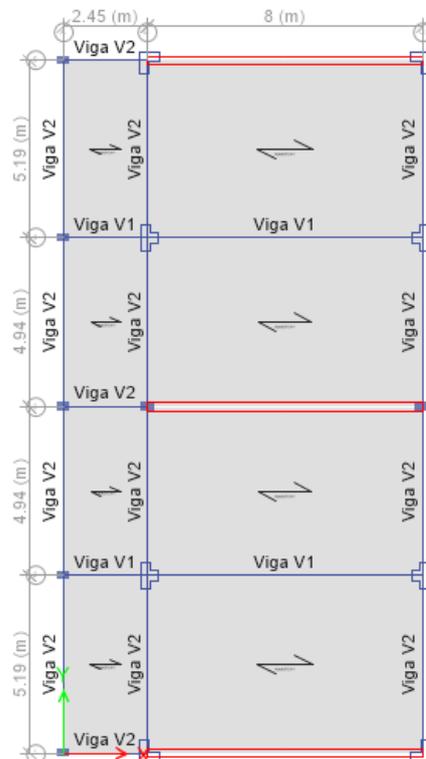
Columna rectangular = 0.25 x 0.40

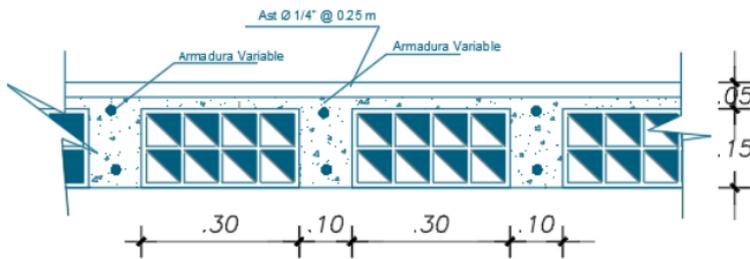
Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50

Viga VP-101 = 0.30 x 0.70

La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.





### MÓDULO G:

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 0.50 x 0.50 x 0.25 x 0.25

Columna en L = 0.50 x 0.50 x 0.25 x 0.25

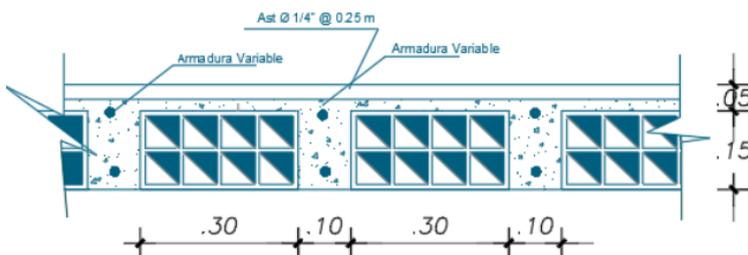
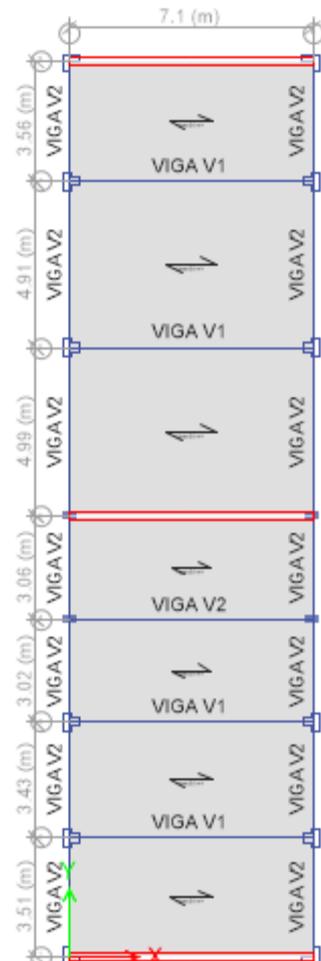
Columna rectangular = 0.25 x 0.40

Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50

Viga VP-101 = 0.25 x 0.55

La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



### MÓDULO SERVICIOS GENERALES:

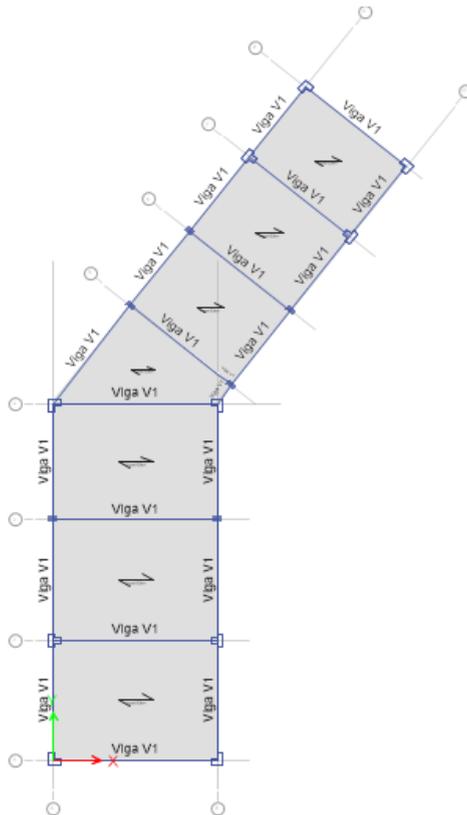
Los elementos son los siguientes:

Columna en L = 0.50 x 0.50 x 0.25 x 0.25

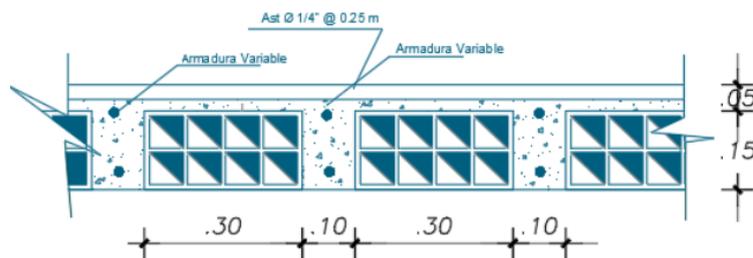
Columna rectangular = 0.25 x 0.40

Viga VS-101 = 0.25 x 0.50

Viga VS-102 = 0.25 x 0.50



La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



**MÓDULO ADMINSTRACIÓN:**

Los elementos son los siguientes:

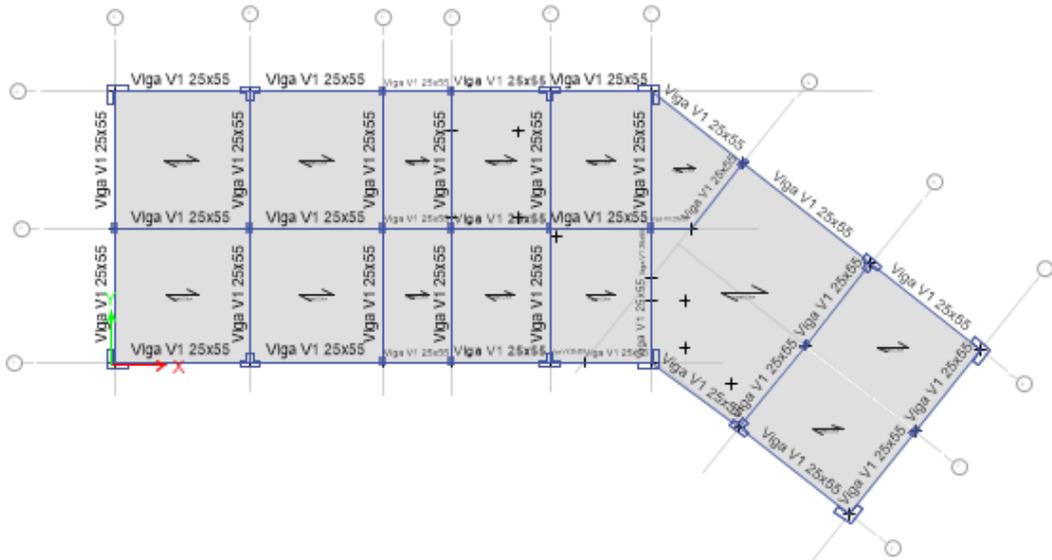
Columna en T = 0.50 x 0.50 x 0.25 x 0.25

Columna en L = 0.75 x 0.75 x 0.25 x 0.25

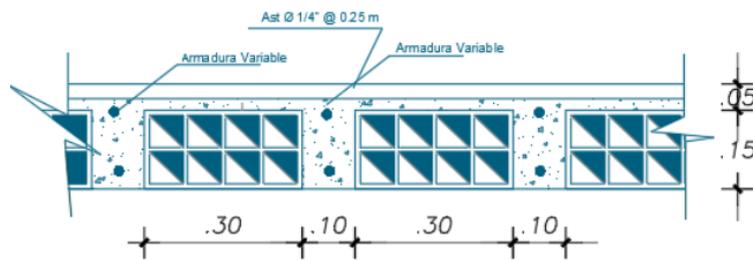
Columna rectangular = 0.25 x 0.40

Viga VS-101 = 0.25 x 0.55

Viga VS-102 = 0.25 x 0.55



La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



**MÓDULO SUM:**

Los elementos son los siguientes:

Columna en T = 1.20 x 0.75 x 0.40 x 0.30

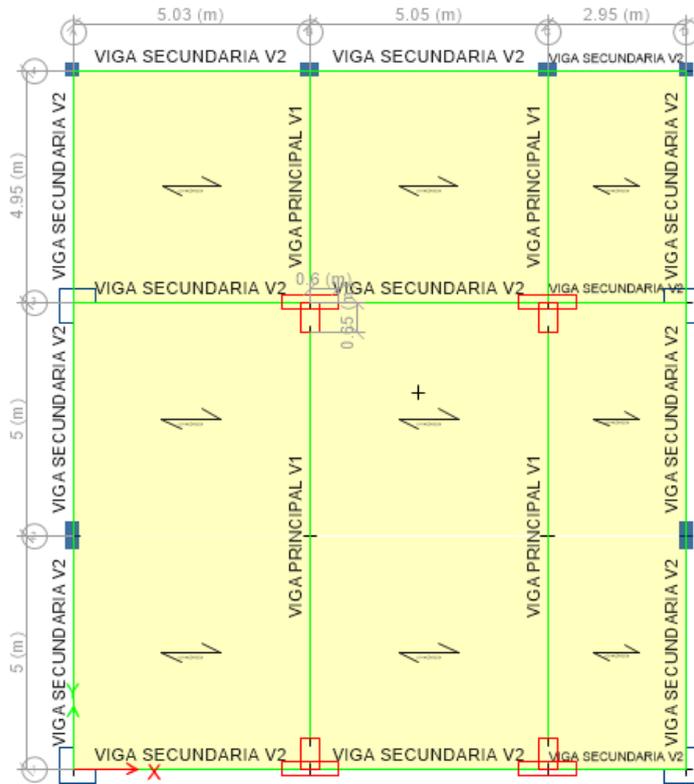
Columna en L = 0.75 x 0.75 x 0.30 x 0.30

Columna rectangular = 0.25 x 0.40

Viga VS-101 = 0.30 x 0.65

Viga VS-102 = 0.30 x 0.65

Viga VP-101 = 0.40 x 0.80



La losa es una losa en dos direcciones de espesor = 20 cm

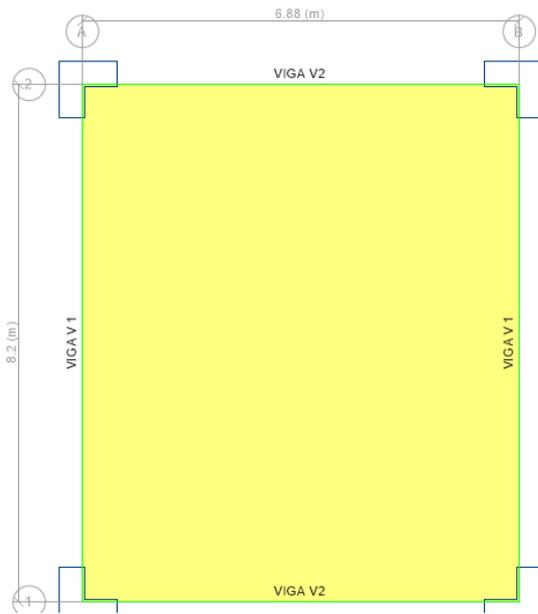
MÓDULO SSHH:

Los elementos son los siguientes:

Columna en L = 0.90 x 0.90 x 0.40 x 0.40

Viga VS-101 = 0.40 x 0.80

Viga VP-101 = 0.40 x 0.80



La losa es una losa en dos direcciones de espesor = 20 cm

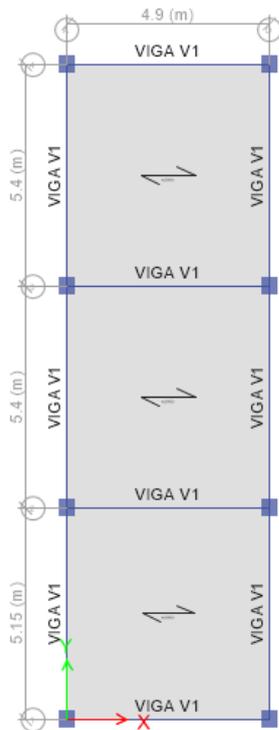
#### MÓDULO VESTIDORES:

Los elementos son los siguientes:

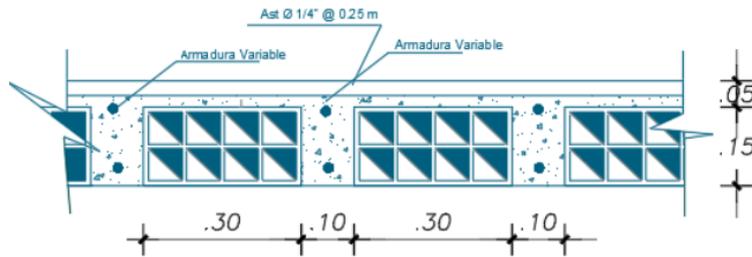
Columna en L = 0.90 x 0.90 x 0.40 x 0.40

Viga VS-101 = 0.40 x 0.80

Viga VP-101 = 0.40 x 0.80



La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30 = 6.2/30 = 0.21 = 0.20$  M.



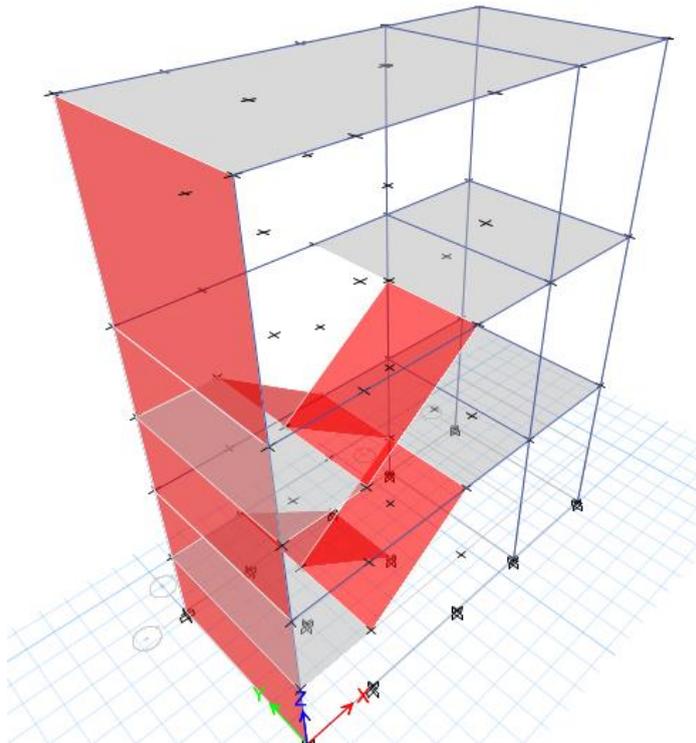
### MÓDULO ESCALERAS:

Los elementos son los siguientes:

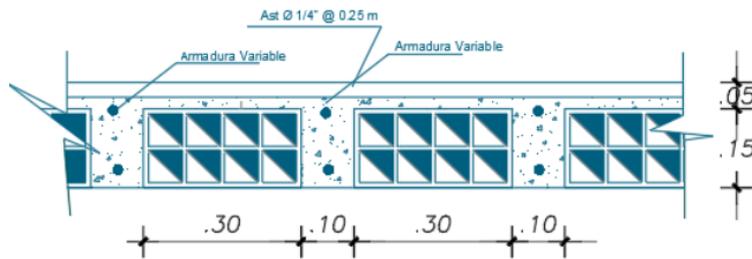
Columna rectangular = 0.40 x 0.25

Viga VS-101 = 0.25 x 0.40

Viga VP-101 = 0.25 x 0.50



La losa aligerada será de 20 CM para soportar una S/C de 250 kg/m<sup>2</sup>, de acuerdo al predimensionamiento de la luz mayor =  $L/30$



## PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

- Resistencia a la compresión ( $f^c$ ) : 280 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad ( $E_c$ ) : 217370.65
- Módulo de corte ( $G_c = E_c / 2(\mu_c + 1)$ ) : kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de poisson ( $\mu_c$ ) : 0.15

### Albañilería

- Resistencia a la compresión ( $f^m$ ) : 65 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad ( $E_m$ ) : 32500 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia al corte ( $v^m$ ) : 6.7 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de poisson ( $\mu_m$ ) : 0.25

### Acero

- Esfuerzo de fluencia ( $f_y$ ) : 4200 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad ( $E_s$ ) : 2000000

## METRADO DE CARGAS

### CARGAS POR PESO PROPIO

- Peso propio elementos de concreto armado : 2400 kg/m<sup>3</sup>
- Peso propio de la albañilería simple : 1800 kg/m<sup>3</sup>
- Peso propio del tarrajeo : 2000 kg/m<sup>3</sup>
- Peso propio de losa aligerada ( $h=0.20m$ ) : 300 kg/m<sup>2</sup>
- Peso propio de piso terminado : 120 kg/m<sup>2</sup>

## 5.2 CARGAS VIVAS

- Sobrecarga en aulas : 250 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga en azotea : 100 kg/m<sup>2</sup>

## 5.3 CARGAS PRODUCIDAS POR SISMO

Análisis de cargas estáticas o dinámicas que representan un evento sísmico y están reglamentadas por la Norma E.030 de diseño sismorresistente.

## 6. CONSIDERACIONES SÍSMICAS

Las consideraciones adoptadas para poder realizar un análisis dinámico de la edificación son tomadas mediante movimientos de superposición espectral, es decir, basado en la utilización de periodos naturales y modos de vibración que podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas de la estructura. Entre los parámetros de sitio usados y establecidos por las Normas de Estructuras tenemos:

### 6.1 ZONIFICACIÓN (Z)

La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características esenciales de los movimientos sísmicos, la atenuación de estos con la distancia y la información geotécnica obtenida de estudios científicos. De acuerdo a lo anterior la Norma E.030 de diseño sismorresistente asigna un factor “Z” a cada una de las 4 zonas del territorio nacional. Este factor representa la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. Para el presente estudio, la zona en la que está ubicado el proyecto corresponde a la zona 4 y su factor de zona Z será 0.45.

### 6.2 PARÁMETROS DEL SUELO (S)

Para los efectos de este estudio, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta sus propiedades mecánicas, el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte. Para efectos de la aplicación de la norma E.030 de diseño sismorresistente se considera que el perfil de suelo en esa zona es de tipo Intermedio S2, el parámetro TP y TL asociado con

este tipo de suelo es de 0.6s y 2.0s respectivamente y el factor de amplificación del suelo se considera  $S=1.05$ .

### 6.3 FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define al factor de amplificación sísmica(C) por la siguiente expresión:

$$C = 2.5; T \leq T_P \qquad C = 2.5 (T_P/T); T_P < T \leq T_L \qquad C = 2.5 (T_P \cdot T_L/T^2); T > T_L$$

(Como todos los periodos de los edificios son menores a  $T_p = 0.6$  s,  $C = 2.5$ )

### 6.4 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES (U)

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo a la categoría de uso de la edificación, como esta edificación es esencial (institución educativa), la norma establece un factor de importancia  $U = 1.5$ , que es el que se tomará para los análisis.

### 6.5 SISTEMAS ESTRUCTURALES (R)

Los sistemas estructurales se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente predominante en cada dirección. De acuerdo a la clasificación de una estructura se elige un factor de reducción de la fuerza sísmica (R).

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción $R_o$ (*)
<b>Acero:</b>	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Para los bloques A y B, en la dirección X-X, la totalidad de la resistencia y rigidez de la estructura será proporcionada por muros estructurales de concreto armado por lo que  $R=6.00$  (Sismo Severo), y en la dirección Y-Y, por muros de albañilería confinada por lo que  $R=3.00$  (Sismo Severo) y  $R=6.00$  (Sismo Moderado). Para el bloque C, la totalidad de la resistencia y rigidez de la estructura será proporcionada por muros de albañilería confinada en ambas direcciones. Las estructuras son regulares tanto en elevación como en altura.

#### 6.6 DESPLAZAMIENTOS LATERALES PERMISIBLES

Se refiere al máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según un análisis lineal elástico con las solicitaciones sísmicas del coeficiente R.

#### 6.7 ANÁLISIS DINÁMICO

Para poder calcular la aceleración espectral para cada una de las direcciones analizadas se utilizan espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$Z = 0.45$  (Zona 4 – Tacna)

$U = 1.50$  (Categoría A – Edificación esencial)  $S = 1.05$  (TP= 0.6, TL= 2.0 – Suelo intermedio)  $g = 9.81$  (aceleración de la gravedad en  $m/s^2$ )

$RX = 6.00$  (Sismo Severo);  $RY = 6.00$  (Sismo Moderado) para el bloque A y B  $RX = 6.00$  (Sismo Moderado);  $RY = 6.00$  (Sismo Moderado) para el bloque C

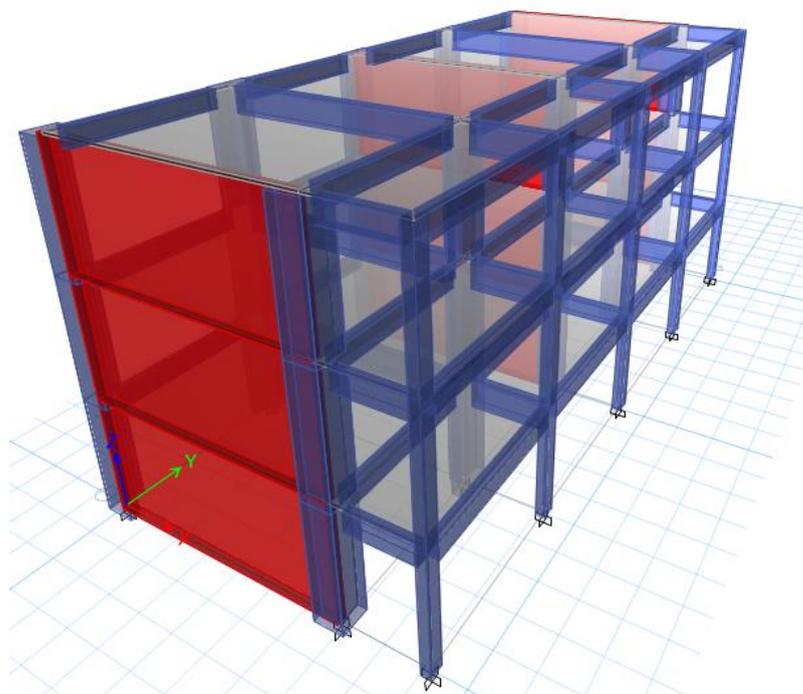
$C = 2.5$ ;  $T \leq TP$                        $C = 2.5 (TP/T)$ ;  $TP < T \leq TL$                        $C = 2.5 (TP \cdot TL/T^2)$ ;  $T > TL$

## 7. ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo a los procedimientos señalados y tomando en cuenta las características de los materiales y cargas que actúan sobre las estructuras e influyen en el comportamiento de las mismas ante las solicitaciones sísmicas, se muestra a continuación el análisis realizado para la obtención de estos resultados.

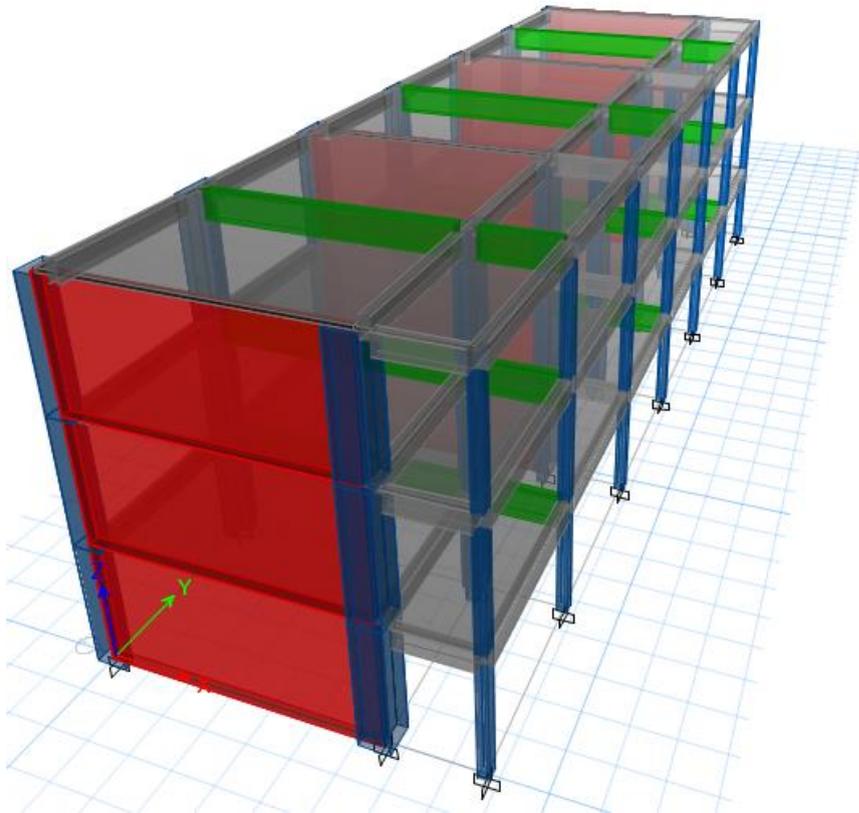
### 7.1 MODELO ESTRUCTURAL ADOPTADO

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideren la contribución de los elementos estructurales tales como vigas, columnas, muros de concreto y muros de albañilería en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas de los sismos son del tipo inercial y proporcional a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de las masas en la estructura. El modelo estructural para evaluar el comportamiento dinámico de la edificación se presenta en las Figuras siguientes.

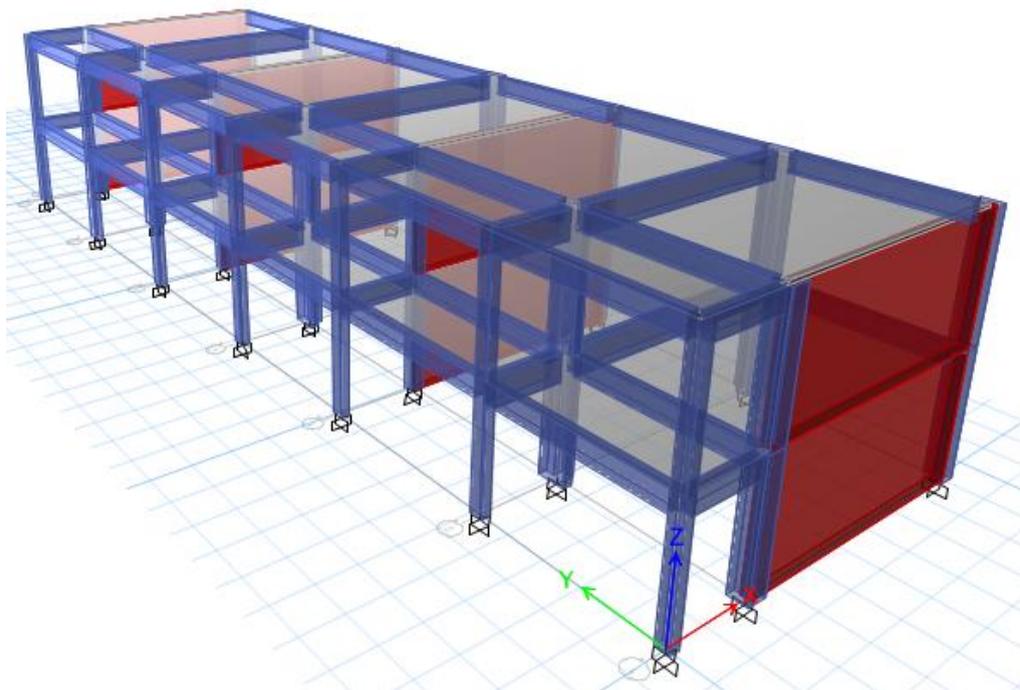


Módulo A (3 PISOS – 2 AULAS)

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

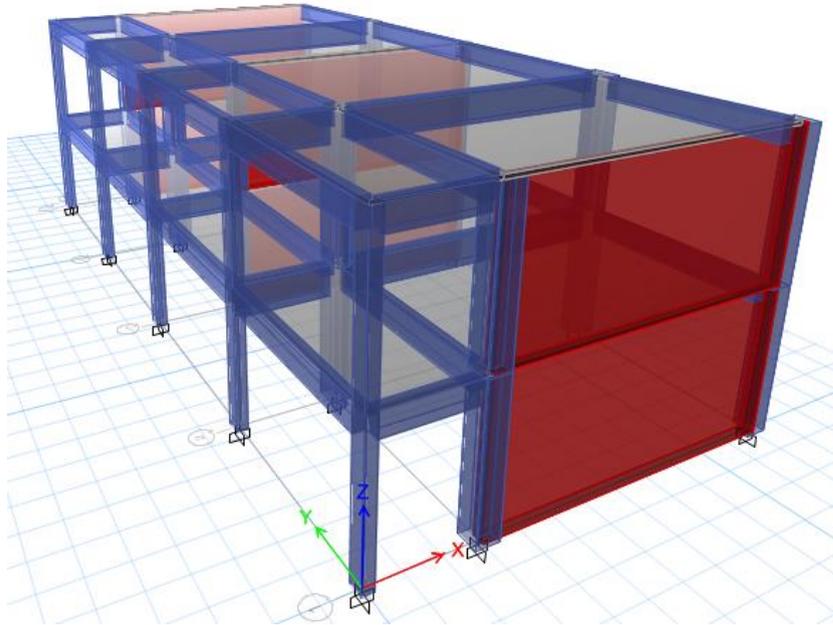


MÓDULO B (3 PISOS – 3 AULAS)

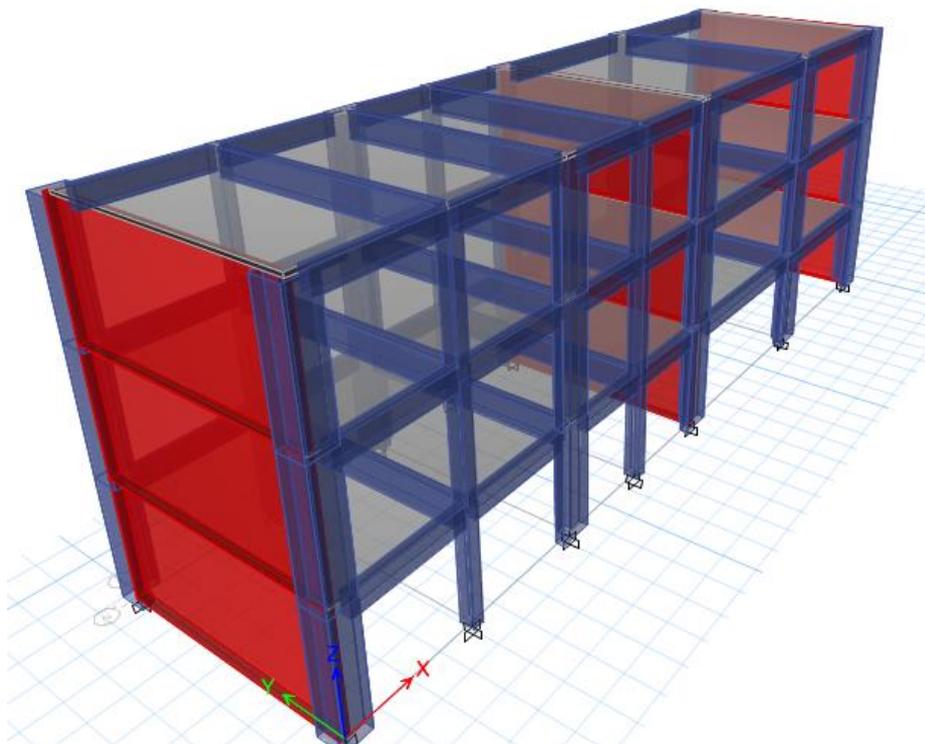


MÓDULO C (2 PISOS – 3 AULAS)

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

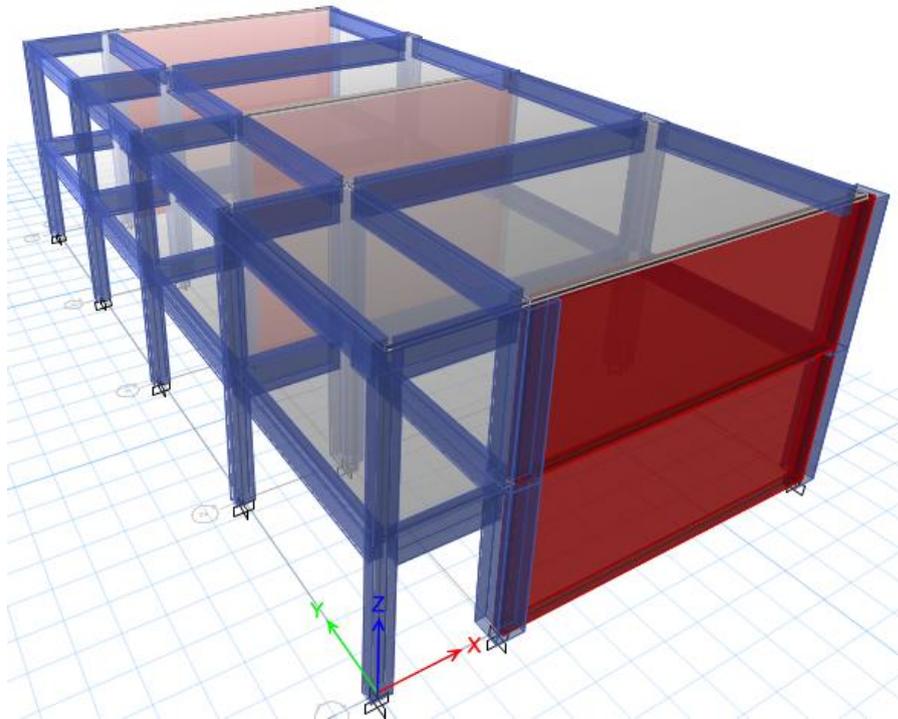


MÓDULO D (2 PISOS – 2 AULAS)

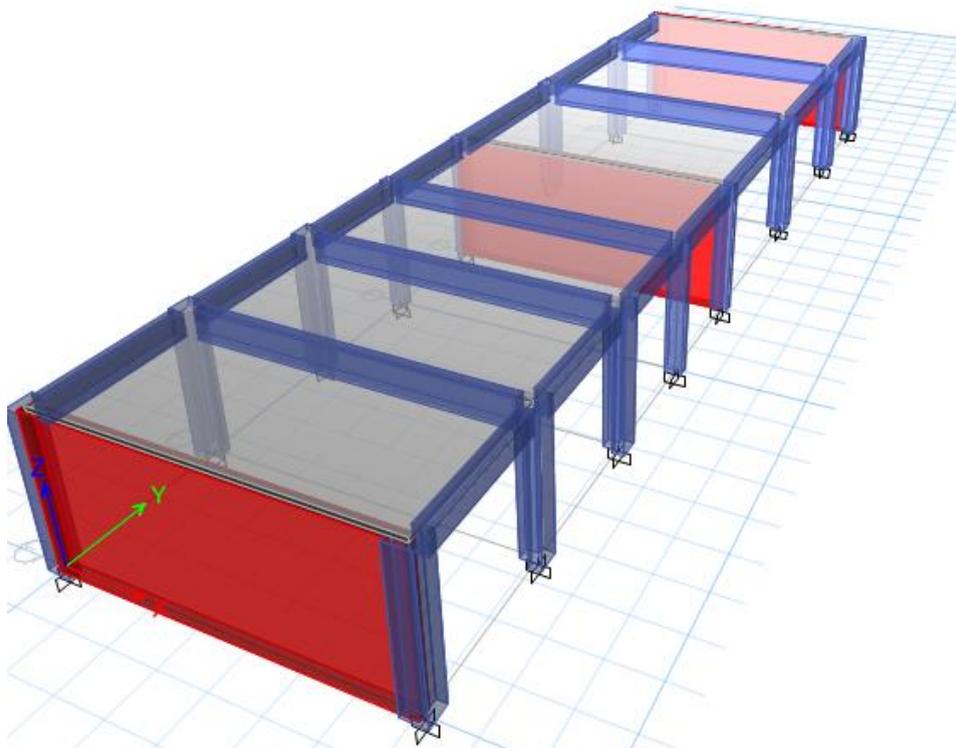


MÓDULO E (3 PISOS – 2 AULAS – 2 OFICINAS)

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

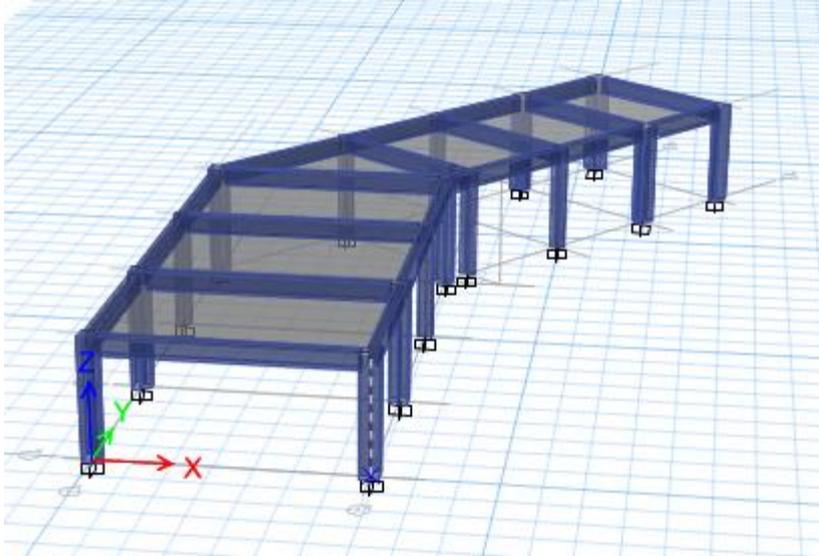


MÓDULO F (2 PISOS – 3 AULAS)

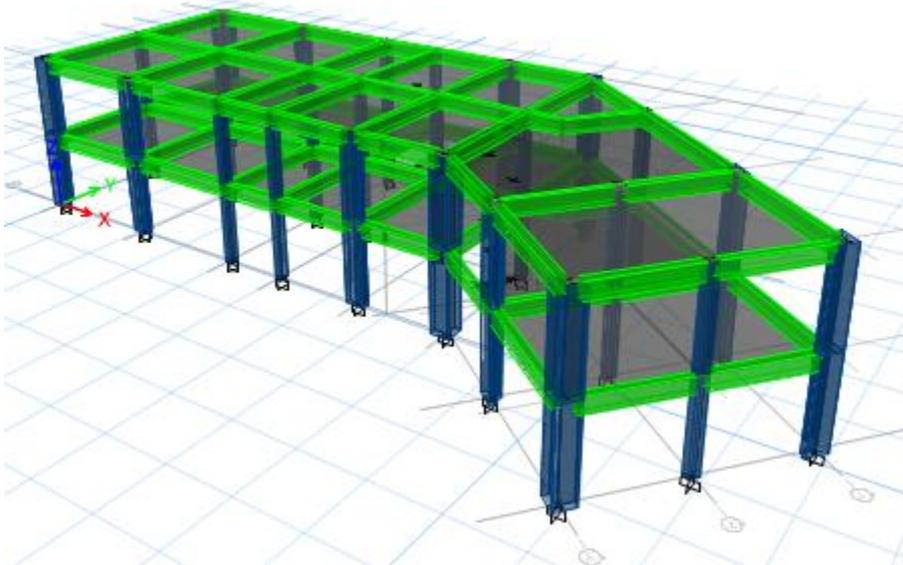


MÓDULO G (1 PISO – 2 AULAS -2 OFICINAS)

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

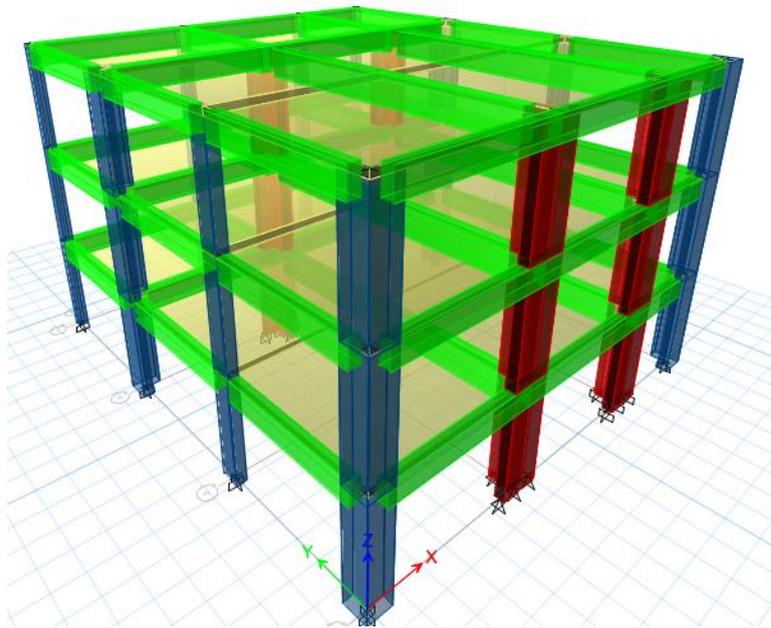


SERVICIOS GENERALES (1 PISO – 2 ALMACENES -2 OFICINAS – 3 BAÑOS  
– 1 ESTACIONAMIENTO – 2 CUARTOS DE MAQUINAS)

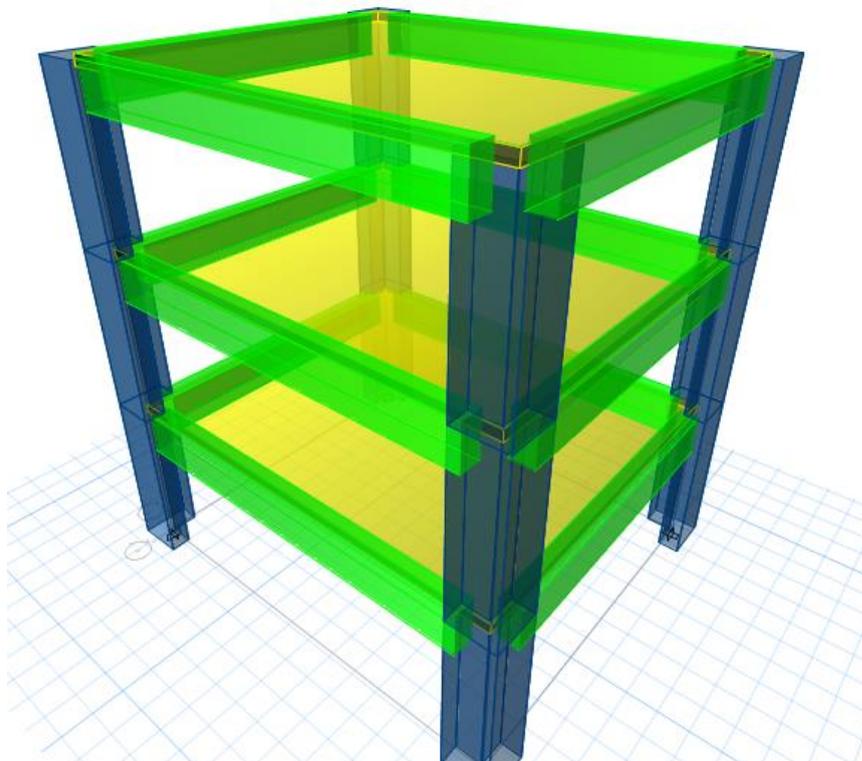


ADMINISTRACIÓN (2 PISOS – 2 ALMACENES -8 OFICINAS – 2 BAÑOS – 1  
COCINA – 1 CUARTO DE MAQUINAS – 2 COMEDORES)

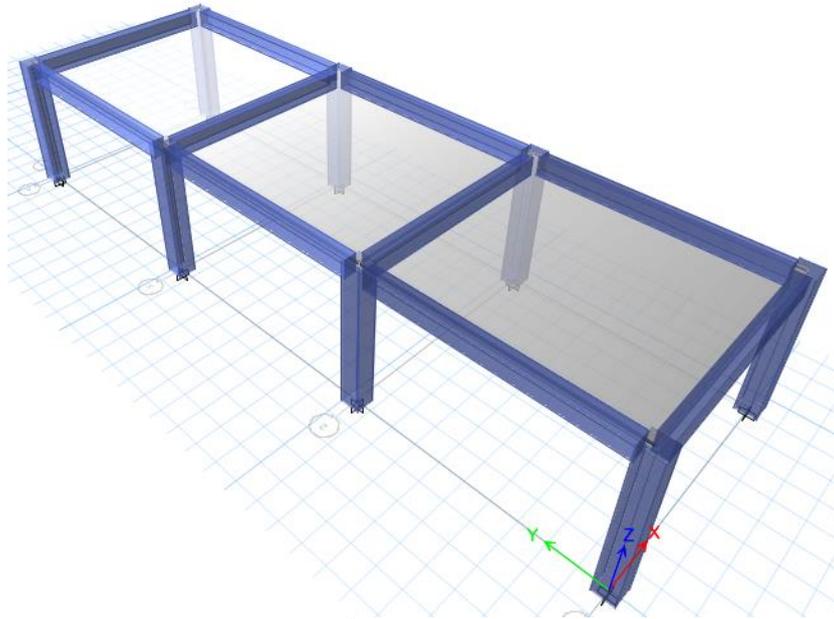
“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”



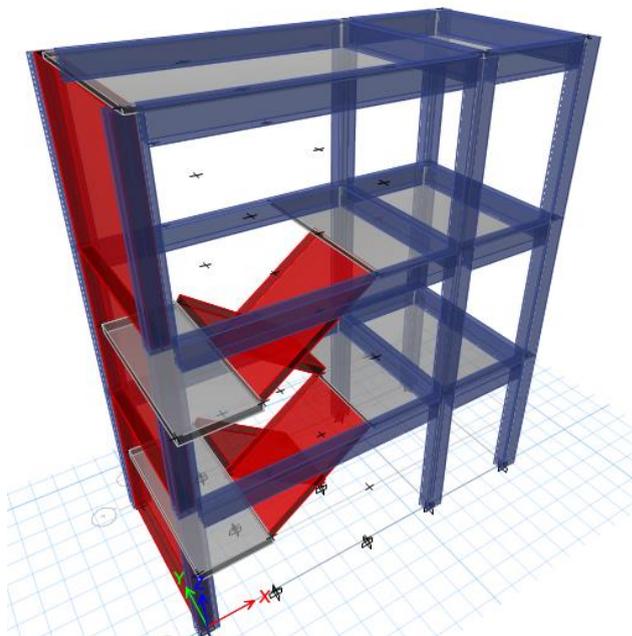
SALA SUM (3 PISOS – 1 AUDITORIO -1 OFICINA – 1 BIBLIOTECA – 1 SALA DE LECTURA– 1 HEMEROTECA – 1 AULA)



SERVICIOS HIGIENICOS (3 PISOS – 1 BAÑO DE MUJERES, 1 DE HOMBRES POR PISO Y 1 BAÑO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD)



VESTIDORES (1 PISO – 1 BAÑO DE MUJERES, 1 DE HOMBRE POR PISO Y 1 BAÑO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD, 1 VESTIDOR DE MUJERES Y 1 VESTIDOR DE HOMBRES, 1 TOPICO Y 2 ALMANCES)



ESCALERAS (3 PISOS)

## 7.2 ANÁLISIS MODAL DE LA ESTRUCTURA

El programa ETABS calcula las frecuencias naturales todos los modos de vibración considerados por ser los más representativos de la estructura y porque la suma de masas efectivas es mayor al 90 % de la masa total. En la tabla se muestran los periodos de vibración con su porcentaje de masa participante que indicará la importancia de cada modo en su respectiva dirección.

Tabla 7.2.1. Periodos de los modos del Módulo A

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.335	4.73E-06	0.8016	0	0.3144	9.23E-07	0.0006
Modal	2	0.132	0.7269	7.23E-06	0	0.0002	0.1792	0.1567
Modal	3	0.112	0.1534	8.08E-06	0	0.0011	0.0372	0.7157
Modal	4	0.087	3.41E-05	0.1588	0	0.5724	1.56E-05	0.0005
Modal	5	0.046	0.0867	2.79E-06	0	4.33E-06	0.6254	0.0179
Modal	6	0.041	0.001	0.0373	0	0.1052	0.008	0.0026
Modal	7	0.039	0.0157	0.0019	0	0.0055	0.1121	0.0865
Modal	8	0.03	0.0141	0.0001	0	0.0004	0.0331	0.0029
Modal	9	0.025	0.0021	0.0003	0	0.0008	0.005	0.0167

Tabla 7.2.2. Periodos de los modos del Módulo B

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.32	9.79E-06	0.7982	0	0.3048	2.15E-06	0.0006
Modal	2	0.139	0.7707	2.75E-05	0	0.0001	0.1799	0.1132
Modal	3	0.114	0.1095	4.05E-06	0	0.0009	0.0252	0.762
Modal	4	0.088	2.75E-05	0.1552	0	0.5729	2.58E-05	0.0003
Modal	5	0.049	0.0917	4.70E-06	0	2.44E-06	0.6679	0.0132
Modal	6	0.044	0.0005	0.0452	0	0.1172	0.0039	0.001
Modal	7	0.04	0.012	0.0011	0	0.0032	0.0866	0.0921
Modal	8	0.032	0.014	0.0001	0	0.0003	0.0326	0.0021
Modal	9	0.026	0.0016	0.0002	0	0.0005	0.0038	0.0156

Tabla 7.2.3. Periodos de los modos del Módulo C

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.278	0	0.879	0	0.2697	0	5.56E-06
Modal	2	0.095	0.8215	1.40E-06	0	1.28E-06	0.18	0.1107
Modal	3	0.091	3.52E-06	0.121	0	0.7303	8.61E-07	1.75E-05
Modal	4	0.078	0.1037	0	0	2.18E-06	0.0234	0.8188
Modal	5	0.037	0.0655	0	0	0	0.696	0.009
Modal	6	0.03	0.0094	0	0	0	0.1005	0.0614

Tabla 7.2.4. Periodos de los modos del Módulo D

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.281	0	0.8704	0	0.2957	0	7.84E-06
Modal	2	0.091	0.7757	1.91E-05	0	4.84E-05	0.18	0.1574
Modal	3	0.09	0.0001	0.1296	0	0.7043	1.74E-05	0.0001
Modal	4	0.077	0.15	1.32E-06	0	6.08E-06	0.0354	0.7724
Modal	5	0.035	0.0609	0	0	0	0.6428	0.0129
Modal	6	0.03	0.0133	0	0	0	0.1418	0.0572

Tabla 7.2.5. Periodos de los modos del Módulo E

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.329	0.8058	0	0	0	0.3044	3.15E-05
Modal	2	0.132	0	0.8253	0	0.2068	2.29E-05	0.052
Modal	3	0.109	0.0001	0.0493	0	0.0131	0.001	0.8197
Modal	4	0.093	0.1482	1.93E-05	0	1.02E-06	0.5782	0.0007
Modal	5	0.047	0.0457	0.0002	0	0.0012	0.1159	0.0002
Modal	6	0.046	0.0001	0.1026	0	0.6983	0.0003	0.0064
Modal	7	0.038	0.0001	0.006	0	0.0409	0.0002	0.1033
Modal	8	0.03	2.48E-06	0.0157	0	0.0375	6.22E-06	0.001
Modal	9	0.025	1.29E-05	0.0009	0	0.0022	3.23E-05	0.0167

Tabla 7.2.6. Periodos de los modos del Módulo F

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.281	0	0.87	0	0.2954	0	1.27E-05
Modal	2	0.09	0.0577	0.118	0	0.6409	0.0124	0.0295
Modal	3	0.089	0.6641	0.0118	0	0.0629	0.1456	0.1902
Modal	4	0.077	0.2103	0.0002	0	0.0007	0.0465	0.7151
Modal	5	0.035	0.0516	3.64E-06	0	1.06E-05	0.6041	0.016
Modal	6	0.031	0.0162	6.12E-06	0	1.74E-05	0.1914	0.0491

Tabla 7.2.7. Periodos de los modos del Módulo G

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.146	0	1	0	1	0	0.0001
Modal	2	0.049	0.9168	2.07E-06	0	2.07E-06	0.9168	0.0986
Modal	3	0.039	0.0832	8.65E-06	0	8.65E-06	0.0832	0.9013

Tabla 7.2.8. Periodos de los modos de los Almacenes

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.151	0.8961	0.1018	0	0.1018	0.8961	0.0024
Modal	2	0.148	0.0991	0.8942	0	0.8942	0.0991	0.0071
Modal	3	0.132	0.0048	0.004	0	0.004	0.0048	0.9905

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

Tabla 7.2.9. Periodos de los modos de las Oficinas

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.257	0.0411	0.8128	0	0.2181	0.011	0.0007
Modal	2	0.246	0.6912	0.0309	0	0.0098	0.1784	0.1392
Modal	3	0.211	0.1273	0.0112	0	0.001	0.0334	0.7041
Modal	4	0.079	0.0175	0.1259	0	0.6683	0.0944	0.0016
Modal	5	0.075	0.1063	0.0191	0	0.1025	0.5948	0.0166
Modal	6	0.063	0.0165	2.81E-05	0	0.0004	0.088	0.1378

Tabla 7.2.10. Periodos de los modos del SUM

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.302	0.4554	0.025	0	0.0074	0.1295	0.3463
Modal	2	0.286	0.018	0.7879	0	0.2258	0.005	0.0079
Modal	3	0.204	0.3368	0.0004	0	0.0001	0.1025	0.4675
Modal	4	0.087	0.0701	0.0009	0	0.0039	0.3236	0.0562
Modal	5	0.08	0.0007	0.1289	0	0.6093	0.0029	0.0002
Modal	6	0.057	0.0629	2.52E-05	0	0.0001	0.2839	0.0697
Modal	7	0.04	0.026	5.82E-06	0	1.64E-05	0.0711	0.0269
Modal	8	0.035	1.06E-05	0.0567	0	0.1535	2.74E-05	1.76E-05
Modal	9	0.025	0.0302	2.30E-06	0	5.92E-06	0.0814	0.0252

Tabla 7.2.11. Periodos de los modos de los SSHH

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.329	0.8058	0	0	0	0.3044	3.15E-05
Modal	2	0.132	0	0.8253	0	0.2068	2.29E-05	0.052
Modal	3	0.109	0.0001	0.0493	0	0.0131	0.001	0.8197
Modal	4	0.093	0.1482	1.93E-05	0	1.02E-06	0.5782	0.0007
Modal	5	0.047	0.0457	0.0002	0	0.0012	0.1159	0.0002
Modal	6	0.046	0.0001	0.1026	0	0.6983	0.0003	0.0064
Modal	7	0.038	0.0001	0.006	0	0.0409	0.0002	0.1033
Modal	8	0.03	2.48E-06	0.0157	0	0.0375	6.22E-06	0.001
Modal	9	0.025	1.29E-05	0.0009	0	0.0022	3.23E-05	0.0167

Tabla 7.2.12. Periodos de los modos de los Vestidores

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec									
Modal	1	0.172	0.9991	0	0	0	0.9991	0.0009	0	0.9991	0.0009
Modal	2	0.165	0	1	0	1	0	0	1	0.9991	0.0009
Modal	3	0.151	0.0009	0	0	0	0.0009	0.9991	1	1	1

### 7.3 ANÁLISIS DINÁMICO

Para edificaciones convencionales, se realiza el análisis dinámico por medio de combinaciones espectrales, mostradas anteriormente dadas por la Norma E.030. De acuerdo a ello se muestran a continuación los espectros de pseudo aceleraciones sísmicas empleadas en el Programa ETABS, para considerar las cargas sísmicas en las direcciones X-X e Y-Y.

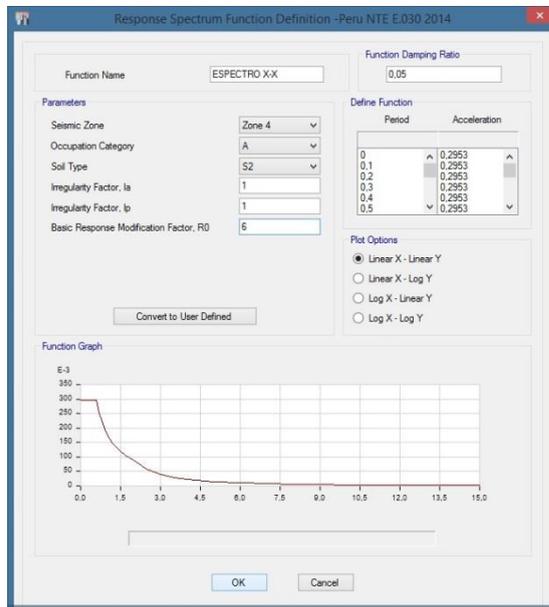


Figura 7.3.1. Definición del espectro de pseudo aceleraciones en la dirección X-X

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

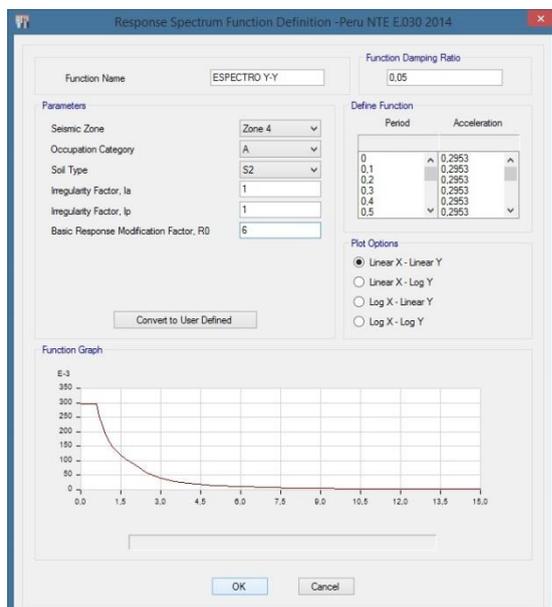


Figura 7.3.2. Definición del espectro de pseudo aceleraciones en la dirección Y-Y

Comentario 8.3.1. Para ser consecuente con el método elástico de análisis estructural, es aconsejable analizar a la edificación en albañilería confinada sometiéndola a la acción del “sismo moderado” con  $R_0 = 6.4$  DESPLAZAMIENTO Y DISTORSIONES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso calculado según el análisis lineal elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas por el coeficiente R, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso según el tipo de material predominante.

Límites para la distorsión de Entrepiso:

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	$( \Delta_f / h_{ef} )$
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

La Norma Técnica de Diseño Sismorresistente E.030 del RNE, establece como distorsión máxima de entrepiso el valor de 0.007 para sistemas de concreto armado

y 0.005 para sistemas de albañilería, esto se cumplirá en las direcciones X-X y Y-Y respectivamente.

El cuadro de máxima distorsión de entrepiso ha sido incrementado en un factor de 0.75xR, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 7.4.1. Máxima distorsión del Módulo A en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT X Max	Diaph D3 X	0.000803	0.000612	1.311	15	9.155	20.22	9.78
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.001253	0.000957	1.309	15	9.155	20.22	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.00122	0.000938	1.3	15	9.155	20.22	3.26

Tabla 7.4.2. Máxima distorsión del Módulo A en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT Y Max	Diaph D3 Y	0.006247	0.006225	1.004	15	9.155	20.22	9.78
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.007097	0.007044	1.008	15	9.155	20.22	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.00458	0.00452	1.013	15	9.155	20.22	3.26

Tabla 7.4.3. Máxima distorsión del Módulo B en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
Story3	DRIFT X Max	Diaph D3 X	0.000939	0.000684	1.372	21	9.155	30.33	9.78
Story2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.001463	0.001068	1.369	21	9.155	30.33	6.52
Story1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.001433	0.001052	1.362	21	9.155	30.33	3.26

Tabla 7.4.4. Máxima distorsión del Módulo A en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
Story3	DRIFT Y Max	Diaph D3 Y	0.005495	0.005468	1.005	21	9.155	30.33	9.78
Story2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.006647	0.006601	1.007	21	9.155	30.33	6.52
Story1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.004012	0.003964	1.012	21	9.155	30.33	3.26

Tabla 7.4.5. Máxima distorsión del Módulo C en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.000737	0.000541	1.362	21	0	30.33	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.000981	0.000716	1.37	21	0	30.33	3.26

Tabla 7.4.6. Máxima distorsión del Módulo C en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.005993	0.005986	1.001	14	9.155	10.11	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.005489	0.005488	1	14	9.155	10.11	3.26

Tabla 7.4.7. Máxima distorsión del Módulo D en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.000635	0.000487	1.305	15	0	20.09	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.000848	0.000648	1.309	15	0	20.09	3.26

Tabla 7.4.8. Máxima distorsión del Módulo D en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.006317	0.006302	1.002	10	9.155	10.11	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.005469	0.005466	1.001	10	9.155	10.11	3.26

Tabla 7.4.9. Máxima distorsión del Módulo E en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT X Max	Diaph D3 X	0.0055	0.005588	1.002	14	3.66	6.7	9.78
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.007	0.007024	1.002	14	3.66	6.7	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.0043	0.004369	1.003	14	3.66	6.7	3.26

Tabla 7.4.10. Máxima distorsión del Módulo E en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT Y Max	Diaph D3 Y	0.000829	0.000648	1.279	8	25.45	6.7	9.78
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.001257	0.000983	1.278	8	25.45	6.7	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.001201	0.000943	1.274	8	25.45	6.7	3.26

Tabla 7.4.11. Máxima distorsión del Módulo F en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
								m	m
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.000572	0.000451	1.269	15	0	20.26	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.00081	0.000638	1.27	15	0	20.26	3.26

Tabla 7.4.12. Máxima distorsión del Módulo F en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
								m	m
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.0063	0.006297	1	9	10.45	10.13	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.005476	0.005464	1.002	15	0	20.26	3.26

Tabla 7.4.13. Máxima distorsión del Módulo G en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.000352	0.000263	1.337	3	0	26.48	3.26

Tabla 7.4.14. Máxima distorsión del Módulo G en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.002469	0.002466	1.001	15	7.1	3.51	3.26

Tabla 7.4.15. Máxima distorsión del ALMACEN en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.0028	0.002611	1.072	6	10.5676	28.4529	3.26

Tabla 7.4.16. Máxima distorsión del ALMACEN en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.002583	0.002504	1.032	12	0	10.1468	3.26

Tabla 7.4.17. Máxima distorsión OFICINAS en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.00604	0.005413	1.116	34	32.0779	0.5777	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.004623	0.004227	1.094	34	32.0779	0.5777	3.26

Tabla 7.4.18. Máxima distorsión OFICINAS en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.005144	0.004287	1.2	19	12.5762	10.175	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.004117	0.003444	1.195	19	12.5762	10.175	3.26

Tabla 7.4.17. Máxima distorsión SUM en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT X Max	Diaph D3 X	0.004384	0.003152	1.391	10	10.08	14.95	9.78
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.006398	0.004526	1.414	10	10.08	14.95	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.004048	0.002823	1.434	10	10.08	14.95	3.26

Tabla 7.4.18. Máxima distorsión SUM en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT Y Max	Diaph D3 Y	0.003835	0.003811	1.006	5	13.03	5	9.78
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.0054	0.005385	1.003	5	13.03	5	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.003288	0.003271	1.005	6	0	5	3.26

Tabla 7.4.19. Máxima distorsión SSHH en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT X Max	Diaph D3 X	0.003607	0.003206	1.125	2	16	8.2	9.78
PISO 2	DRIFT X Max	Diaph D2 X	0.004739	0.004198	1.129	2	16	8.2	6.52
PISO 1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.003044	0.002691	1.131	2	16	8.2	3.26

Tabla 7.4.20. Máxima distorsión SSHH en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
PISO 3	DRIFT Y Max	Diaph D3 Y	0.00392	0.00365	1.074	4	22.88	0	9.78
PISO 2	DRIFT Y Max	Diaph D2 Y	0.004988	0.004624	1.079	4	22.88	0	6.52
PISO 1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.003117	0.002879	1.082	4	22.88	0	3.26

Tabla 7.4.21. Máxima distorsión VESTIDORES en el EJE X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
Story1	DRIFT X Max	Diaph D1 X	0.003535	0.003435	1.029	2	4.9	15.95	3.26

Tabla 7.4.22. Máxima distorsión VESTIDORES en el EJE Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
Story1	DRIFT Y Max	Diaph D1 Y	0.003158	0.003158	1	7	0	0	3.26

### 7.5 SEPARACIÓN ENTRE EDIFICIOS

Toda estructura está separada de las estructuras vecinas, desde el nivel del terreno natural, una distancia mínima “s” para evitar el contacto durante un movimiento sísmico. Esta distancia no es menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0,006h \geq 0,03 \text{ m}$$

Donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar “s”.

- La altura máxima para evaluar “s” de los edificios es de  $h = 6.80$  el desplazamiento máximo de los edificios es:

$$\Delta = 0.75(6)(0.004554) = 0.020$$

- Se colocará una junta de 1 pulgada (2.5 cm) de separación entre los bloques.

### 7.6 VERIFICACIÓN DEL CORTANTE EN LA BASE

De acuerdo a lo indicado en el Art. 29.4, se debe verificar que el cortante en la base obtenido del análisis dinámico para cada una de las direcciones consideradas en el análisis sea mayor o igual al 80% del cortante en la base obtenido del análisis estático.

De esta forma se tiene que para el análisis estático y dinámico se obtuvieron las siguientes cortantes:

Tabla 7.6.1. Cortante estático y dinámico del Módulo A

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN X Max	Bottom	0	47.7029	1.1577	629.3509	3.774	155.5114
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	98.5484	1.3166	1305.615	6.4935	473.1952
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	125.5514	0.9725	1664.4414	7.2884	875.226

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN Y Max	Bottom	0	0.8058	49.7092	257.2946	162.052	2.6269
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	0.5772	93.5278	473.5348	459.9505	3.3714
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	0.851	113.786	573.5307	820.5479	3.5845

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	125.55	Vexx	168.23	1.206
VDyy	113.79	Veyy	147.20	1.164

Tabla 7.6.2. Cortante estático y dinámico del Módulo B

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
Story3	SDIN X Max	Bottom	0	70.7206	1.5256	1368.0163	4.9736	230.5491
Story2	SDIN X Max	Bottom	0	145.1419	2.0061	2816.4637	9.9661	698.6104
Story1	SDIN X Max	Bottom	0	184.6578	1.6102	3585.1839	13.3689	1289.8813

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
Story3	SDIN Y Max	Bottom	0	1.159	71.8442	379.9351	234.2122	3.7783
Story2	SDIN Y Max	Bottom	0	0.9886	135.2323	699.2301	664.6261	5.5568
Story1	SDIN Y Max	Bottom	0	1.409	163.3785	841.5036	1182.6379	7.664

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	184.66	Vexx	241.08	1.175
VDyy	163.38	Veyy	210.94	1.162

Tabla 7.6.3. Cortante estático y dinámico del Módulo C

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	64.2669	0.0668	1241.6585	0.2177	209.51
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	116.825	0.0968	2263.4829	0.4291	585.3333

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	0.049	63.2581	318.7909	206.2214	0.1599
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	0.0847	106.73	542.2994	546.2834	0.4264

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	116.83	Vexx	147.24	1.134
VDyy	106.73	Veyy	128.83	1.086

Tabla 7.6.4. Cortante estático y dinámico del Módulo D

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	42.5942	0.0853	558.7477	0.278	138.8571
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	77.7812	0.1043	1023.6599	0.5113	389.0896

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	0.0518	42.973	217.679	140.0918	0.1687
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	0.0912	71.9195	367.1979	368.7841	0.4594

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	77.78	Vexx	100.67	1.165
VDyy	71.92	Veyy	88.09	1.102

Tabla 7.6.5. Cortante estático y dinámico del Módulo E

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN X Max	Bottom	0	46.9599	0.2212	177.3314	0.721	153.0893
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	90.7098	0.2581	345.4958	1.4114	441.966
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	110.2312	0.3747	419.6422	2.1946	791.9178

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN Y Max	Bottom	0	0.5148	49.0639	757.2105	159.9482	1.6782
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	0.3137	101.8186	1578.8223	488.0156	2.3272
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	0.4282	129.503	2009.5216	902.3535	1.926

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	110.23	Vexx	141.83	1.158
VDyy	129.50	Veyy	162.09	1.126

Tabla 7.6.6. Cortante estático y dinámico del Módulo F

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	47.5387	1.2644	631.67	4.1218	154.976
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	88.8729	1.5122	1190.6772	0.923	441.1698

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	0.7056	49.5622	283.9744	161.5727	2.3002
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	1.3231	83.7457	477.3652	427.806	6.603

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	88.87	Vexx	117.25	1.187
VDyy	83.75	Veyy	102.59	1.103

Tabla 7.6.7. Cortante estático y dinámico del Módulo G

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	35.5773	0.0602	592.6148	0.1961	115.982

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	0.0526	33.3127	131.3093	108.5995	0.1716

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	35.58	Vexx	45.70	1.156
VDyy	33.31	Veyy	39.99	1.080

Tabla 7.6.8. Cortante estático y dinámico del ALMACEN

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	29.5879	3.111	462.2497	10.1418	96.4566

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	3.111	29.6086	177.2634	96.5239	10.1418

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	29.59	Vexx	32.32	1.092
VDyy	29.61	Veyy	32.32	1.092

Tabla 7.6.9. Cortante estático y dinámico de las OFICINAS

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO  
EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	56.9323	7.9195	465.7021	25.8176	185.5992
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	92.8533	12.9264	751.7181	65.2021	480.2071

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	8.0903	62.5019	1049.326	203.7561	26.3743
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	12.9264	101.1918	1682.6627	524.5991	65.7709

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	92.85	Vexx	123.03	1.192
VDyy	101.19	Veyy	123.03	1.094

Tabla 7.6.10. Cortante estático y dinámico del SUM

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN X Max	Bottom	0	56.1125	7.291	617.8187	23.7687	182.9268
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	104.572	14.0069	1167.356	69.1206	516.6959
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	125.543	16.6623	1406.3867	123.0337	916.5871

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN Y Max	Bottom	0	6.3523	66.6347	467.9694	217.2293	20.7085
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	12.2133	124.2759	871.6412	613.5251	60.2745
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	14.5794	149.089	1044.542	1088.6031	107.451

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	125.54	Vexx	213.01	1.527
VDyy	149.09	Veyy	186.38	1.125

Tabla 7.6.11. Cortante estático y dinámico del SSHH

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN X Max	Bottom	0	23.0448	1.691	123.6477	5.5128	75.126
PISO 2	SDIN X Max	Bottom	0	43.0479	3.099	232.7922	15.2324	211.9565
PISO 1	SDIN X Max	Bottom	0	51.8697	3.7714	280.8134	27.011	376.153

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
PISO 3	SDIN Y Max	Bottom	0	1.4933	20.0556	402.3538	65.3812	4.868
PISO 2	SDIN Y Max	Bottom	0	2.726	37.8328	760.0905	185.7727	13.4324
PISO 1	SDIN Y Max	Bottom	0	3.2999	45.7215	918.8816	330.6881	23.7597

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	51.87	Vexx	67.23	1.166
VDyy	45.72	Veyy	58.82	1.158

Tabla 7.6.12. Cortante estático y dinámico del VESTIDOR

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
Story1	SDIN X Max	Bottom	0	12.5187	0	101.082	0	40.8108

Nivel	Caso De Carga	Ubicación	Carga (Tn)	Vx(Tn)	Vy(Tn)	T (tn-m)	Mx (Tn-m)	My (Tn-m)
Story1	SDIN Y Max	Bottom	0	0	12.5256	30.6876	40.8333	0

CORTANTE DINAMICA		CORTANTE ESTATICA		ESCALAR
VDxx	12.52	Vexx	13.79	1.101
VDyy	12.53	Veyy	13.79	1.101

## **MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

### 1. GENERALIDADES

El objetivo de la presente memoria es indicar las características de la conexión de la Institución educativa José Carlos Mora Ortiz de agua potable, en el proyecto de arquitectura del mismo proyecto en mención.

El proyecto de las instalaciones sanitarias se desarrollará de tal forma que los servicios correspondientes, tengan suministro directo a la acometida para facilitar su administración; dando cumplimiento a lo establecido en la norma IS-010 del reglamento nacional de edificaciones

Así mismo se expresará el método para dimensionar los tanques de almacenamiento de agua potable, a fin de garantizar el consumo diario de agua potable.

Diseñar la conexión de la institución educativa de evacuación de aguas servidas de los aparatos sanitarios (desagüe), por gravedad con disposición en el alcantarillado público y proveer el sistema de drenaje pluvial.

Así mismo se dan a conocer las siguientes definiciones básicas para la comprensión del presente documento.

- **DEFINICIONES:**

Alimentación.- Tubería comprendida entre el medidor y la válvula de flotador en el depósito de almacenamiento, o el inicio de la red de distribución, en el caso de no existir depósito.

Alimentador.- Tubería que abastece a los ramales.

Agua servida o desagüe.- Agua que carece de potabilidad, proveniente del uso doméstico, industrial o similar.

Baño público.- Establecimiento para el servicio de higiene personal.

Cisterna.- Depósito de almacenamiento ubicado en la parte baja de una edificación.

Colector.- Tubería horizontal de un sistema de desagüe que recibe la descarga de los ramales o montantes.

Conexión cruzada.- Conexión física entre dos sistemas de tuberías, uno de los cuales contiene agua potable y el otro agua de calidad desconocida, donde el agua puede fluir de un sistema a otro.

Diámetro nominal.- Medida que corresponde al diámetro exterior, mínimo de una tubería.

Gabinete contra incendio.- Salida del sistema contra incendio, que consta de manguera, válvula y pitón.

Hidrante.- Grifo contra incendio.

Impulsión (tubería).- Tubería de descarga del equipo de bombeo.

Instalación exterior.- Conjunto de elementos que conforman los sistemas de abastecimiento y distribución de agua, evacuación de desagües e instalaciones sanitarias especiales, ubicadas fuera de la edificación y que no pertenecen al sistema público.

Instalación interior.- Conjunto de elementos que conforman los sistemas de abastecimiento y distribución de agua, evacuación de desagües, su ventilación, e instalaciones sanitarias especiales, ubicados dentro de la edificación.

Montante.- Tubería vertical de un sistema de desagüe que recibe la descarga de los ramales.

Ramal de agua.- Tubería comprendida entre el alimentador y la salida a los servicios.

Ramal de desagüe.- Tubería comprendida entre la salida del servicio y el montante o colector.

Red de distribución.- Sistema de tuberías compuesto por alimentadores y ramales.

Servicio sanitario.- Ambiente que alberga uno o más aparatos sanitarios.

Sifonaje.- Es la rotura o pérdida del sello hidráulico de la trampa (sifón), de un aparato sanitario, como resultado de la pérdida de agua contenida en ella.

Succión (tubería de).- Tubería de ingreso al equipo de bombeo.

Tanque elevado.- Depósito de almacenamiento de agua que da servicio por gravedad.

## **APARATOS SANITARIOS**

### **Inodoro**

Un inodoro consta de dos partes, la cubeta o taza y el depósito de descarga. La cubeta debe ser resistente a la corrosión, de diseño apropiado para evacuar rápidamente y de una manera total las materias fecales, y de facilidad de limpieza. El depósito o cisterna puede estar incorporado detrás del inodoro, o bien estar empotrado en la pared o colgado por encima de la taza.

Debe ser de llenado silencioso y rápido y con un mecanismo duradero y sencillo.

### **Lavatorio**

Es uno de los aparatos más utilizados en el aseo personal, fabricado normalmente en porcelana vitrificada, y, como ningún otro aparato, viene en varios estilos, tamaños y modelos.

Como accesorios indispensables y de funcionamiento, el lavatorio se complementa con las llaves de suministro de agua fría y /o caliente, diseñados y fabricados también en gran variedad, desagüe con rejilla, tapón o cierre automático para la descarga al sistema de evacuación y la trampa o sifón que sirve para mantener el sello hidráulico que evita la emanación de gases dentro de los ambientes. El lavatorio es instalado generalmente colgado en la pared, existiendo también con pedestal apoyado al piso, y su altura al borde superior se fija normalmente en 0.80m. del nivel del piso terminado.

### **Lavaderos**

Aparatos que se utilizan para el lavado de utensilios, ropa y otros enseres, son diseñados y contruidos en varios tipos, dependiendo de la función específica para la que son utilizados.

- Lavadero de cocina: utilizado en el lavado de vajilla y utensilios, es el más frecuente. Fabricado en muchos modelos, generalmente con escurrideros, llaves de combinación, desagües automáticos, lavadero eléctrico de platos, triturador de desperdicios, etc.
- Lavadero de ropa: construidos normalmente en material de obra con las dimensiones que se adapten a las necesidades y espacio disponible, son equipados también con llaves individuales o de combinación, desagües con rejilla y tapón.
- Lavaderos de servicio: son fabricados en porcelana vitrificada, fierro enlozado o construidos en obra, son utilizados en edificios públicos, hospitales, clínicas, hoteles, etc., para el lavado de utensilios de aseo y limpieza.

#### Urinarios

Llamados también mingitorios, están destinados exclusivamente para el uso masculino. Se utilizan generalmente en lugares de gran concurrencia de público y pueden ser de taza o de placa vertical. Los de taza disponen, generalmente, en su parte superior de un botón que, al accionarlo, descarga el agua del lavado. Los de placa vertical tienen, generalmente, depósitos automáticos que descargan el agua cuando están llenos. Cuando se construyen urinarios para mayor capacidad de personas, en obra, se instala un sistema de lavado por tubo rociador.

#### Trampas

Es un dispositivo construido de manera que evite el paso de gases del desagüe a los ambientes donde están ubicados los aparatos sanitarios, sin afectar la descarga de los mismos. A lo largo del tiempo se han diseñado y construido infinidad de trampas, siendo las más aceptadas por su eficiencia y práctica la trampa S y la trampa P.

Por el tipo de cierre, hay dos trampas conocidas las de cierre común y las de cierre profundo. La trampa de cierre común tiene un sello de agua de 5 cms. de profundidad, mientras que la de cierre profundo tiene un sello de agua de 10 cms. La primera está diseñada para situaciones normales, mientras que la de cierre profundo está diseñada para situaciones especiales como excesivo calor, presiones atmosféricas aumentadas o disminuidas, o circunstancias en las que no se pueda obtener ventilación completa.

No obstante el sello hidráulico con que cuenta la trampa, la descarga continua de los aparatos podría hacer que finalmente se pierda el sello. Para evitar este movimiento es muy importante tener en cuenta las recomendaciones de los sistemas de ventilación.

## 2. OBJETIVOS

Diseño de las instalaciones sanitarias de agua potable y desagüe que comprende el presente proyecto.

## 3. ALCANCES

El proyecto comprende el diseño de las redes exteriores de agua potable considerándose desde la conexión domiciliaria hasta las redes que empalman a los módulos de los SSHH, y otros.

La evacuación del desagüe de los módulos será hacia la red pública.

El proyecto se ha desarrollado sobre la base de los planos de arquitectura, plano topográfico y de los planos de los diseños sistémicos correspondientes.

### I. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO SANITARIO

#### 1.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

##### 1.1.1. Fuente de suministro.

El abastecimiento de agua se realizará desde la red pública a través de una conexión de  $\phi$  1”. A parte su usará otro medidor de 1” a chorro múltiple para la piscina semiolímpica en total se tendrán 02 medidores de 1” a chorro múltiple.

##### 1.1.2. Demanda diaria.

La demanda o consumo de agua se ha considerado siguiendo las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (Normas Técnicas IS-020):

Usuarios	Dotación l/p/d.	Cantidad	Total (l/d)
Profesores	50.00	37.00	1850.00
Alumnos	50.00	725.00	36250.00
Administrativos	50.00	8.00	400.00
<b>TOTAL</b>			<b>37500.00</b>

### 1.1.3. Red exterior de agua potable.

De esta red exterior se generan las tuberías que alimentan directamente a las instalaciones interiores de los distintos ambientes que necesitan agua potable.

### 1.1.4. Red interior de agua potable

A partir de la red exterior se derivan alimentadores que abastecen a los aparatos sanitarios de los SSHH, mediante una red de tuberías con diámetro variable de  $\phi$  1” a  $\phi$  1/2”.

## 1.2. SISTEMA DE DESAGUE

### 1.2.1. Red exterior de desagüe.

Compuesta por una red de tuberías de  $\phi$  4” de PVC, cajas de registro y buzones de concreto existentes, que conducen las aguas servidas provenientes de los SSHH. hasta la red pública.

### 1.2.2. Red interior de desagüe.

Los desagües de los aparatos sanitarios de los SSHH. de la I.E. serán evacuados por gravedad, mediante tuberías de  $\phi$  4” de PVC, a la red exterior.

La red exterior estará compuesta por una red de tuberías PVC  $\phi$  4” y cajas de registro de concreto, con empalme final a la red pública, con tubería también de PVC  $\phi$  4”.

Las tuberías de ventilación están prolongadas hasta el último techo de las edificaciones.

### **1.3. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**

El agua de lluvia proveniente de los techos de las edificaciones proyectadas serán evacuadas mediante canaletas de Fº Galvanizado  $\phi$  4” adosadas al extremo inferior de dichos techos, con empalmes a bajadas con tubería PVC  $\phi$  4” con disposición hacia el terreno.

Así mismo el recorrido hacia su evacuación final que será localizada en el canal de regadío de la junta de regantes de la Localidad de Pacanga será mediante canaletas de evacuación pluvial de Concreto cubierto con rejillas metálicas.

## **II. PRUEBAS HIDRAULICAS.**

### **2.1. Red de agua potable.**

Las tuberías se someterán a una presión de 100 lb/pg<sup>2</sup>, durante 60 minutos sin que se observe descenso alguno en dicha lectura, en caso contrario se revisará la instalación y se repetirá la prueba hasta que esta sea satisfactoria.

- Poner tapones en todas las derivaciones de los servicios del tramo a probarse.
- Conectar en una salida una bomba de agua, que cuente con su correspondiente manómetro que registre la presión en libras.
- Llenar muy lentamente la tubería con agua, a fin de eliminar el aire contenido en ella.
- Bombear agua en el interior de la tubería hasta que el manómetro acuse la presión de 100 lbs/pulg<sup>2</sup>.
- Mantener esta presión sin agregar agua por espacio de 15 minutos.
- De constatarse que en ese lapso ha descendido la presión del manómetro, se procede a revisar toda la instalación hasta encontrarse la falla o fuga de agua.
- Proceder a la reparación meticulosa de la Instalación defectuosa.

- Repetir todas las secuencias anteriores para realizar una nueva prueba.
- Las pruebas de las instalaciones sanitarias pueden ser parciales, pero siempre habrá una prueba general. Los aparatos sanitarios se probarán independientemente constatando su buen funcionamiento, la buena conexión a los tubos de abastecimiento, así como también el desagüe de los mismos.

## **2.2. Red de desagüe**

Para realizar la prueba se taponarán las salidas bajas y las tuberías se llenarán de agua durante 24 horas sin que se observen fugas, en caso contrario se revisará la instalación y se repetirá la prueba hasta que esta sea satisfactoria.

## **2.3. Desinfección.**

- Todas las tuberías de agua se desinfectarán con hipoclorito de calcio o cloro disuelto en agua.
- El sistema se llena con una solución en proporción de 50 ppm de cloro activo, se deja reposar por 24 horas, al cabo del cual se toman muestras las que deben dar un residuo de 5 ppm., en caso contrario se volverá a repetir al prueba, una vez obtenido el valor se lavará el sistema, hasta eliminar el agente desinfectante.

## **III. PARAMETROS DE DISEÑO.**

Para el diseño de las instalaciones sanitarias del módulo se ha tomado en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

## **IV. MEMORIA DE CALCULO.**

### **4.1. Agua potable.**

Los caudales de diseño para el proyecto serán:

$$\text{Caudal Promedio Diario} = 38500 / 86400 = 0.45 \text{ Lt/seg}$$

$$\text{Caudal Máximo Diario} = 1.2 \times 0.45 = 0.54 \text{ Lt/seg}$$

$$\text{Caudal Máximo Horario} = 1.8 \times 0.54 = 0.972 \text{ Lt/seg}$$

#### **4.2. Desagüe.**

$$\text{Caudal de desagüe} = 0.8 \times 0.972 = 0.78 \text{ Lt/seg}$$

### **V. RECOMENDACIONES**

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra, que obligue a modificar el proyecto original (trazos, cotas, etc.) será resultado de consulta y aprobación del Ingeniero Projectista.

## **MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **1. GENERALIDADES**

El presente proyecto comprende el desarrollo de las Instalaciones Eléctricas a nivel de redes exteriores, alimentadores a los tableros de distribución e instalaciones de interiores a nivel de ejecución en obra, del local principal de la Institución José Carlos Mora Ortiz de Limoncarro.

### **2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El proyecto comprende el rediseño de las redes exteriores (alimentadores a los tableros de distribución) y las instalaciones de interiores (Iluminación y tomacorriente) de los módulos de aulas, los ambientes administrativos y los ambientes de servicios higiénicos.

El proyecto se ha desarrollado en base a los Planos de Arquitectura respectivos.

### **3. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

#### **a) Suministro de energía**

La Institución educativa en la actualidad cuenta con suministro eléctrico de tipo monofásico y una potencia contratada de 1KW, sin embargo por la reestructuración orgánica de la Institución Educativa y modernización de la misma, el tipo de suministro deberá cambiarse a sistema trifásico (380/220V, 60HZ) e incrementar la carga correspondiente, para lo cual la Municipalidad deberá solicitar incremento de la potencia contratada. La concesionaria eléctrica mediante la Factibilidad de Suministro, proporcionara la aceptación de la misma.

Esta red será conectada al tablero general. Se han proyectado por canalización subterránea, sistema trifásico de tres hilos para una tensión nominal de 220V, 60Hz. En caso que la empresa eléctrica del lugar (concesionario) suministre en el sistema trifásico con neutro (380/220V), todos los alimentadores a los tableros general y de distribución irán con su línea de neutro respectivo. En este caso los tableros se deberán acondicionar a este sistema.

El medidor será instalado empotrado en el muro del cerco perimétrico del límite de propiedad.

b) Tablero General y Tablero de Distribución

El tablero general será del tipo empotrado, de material de Fo. Go. pintado con pintura electrostática con puerta y con llave de seguridad, equipado con barras de cobre y de los interruptores termomagnéticos

Así mismo los Tableros de Distribución serán del tipo empotrado equipado con interruptores termomagnéticos y diferenciales.

c) Alimentador principal y red de alimentadores secundarios

Esta red inicia desde la acometida del concesionario (caja del medidor) hasta el tablero general (TG) y desde este, van a los diferentes tableros de distribución de los módulos. Estos alimentadores son generalmente con cables THW y tubos de PVC-pesado y en cada tramo van cajas de pase para el cableado respectivo. En el caso que sean tramos largos (más de 20 mts). Se usará alimentadores con cables de energía del tipo NYY.

El Alimentador principal está compuesto por 3-conductores de fase, 1-conductor de neutro y 1-conductor de puesta a tierra. Los conductores de fase y neutro serán del tipo NYY. El alimentador principal va del medidor de energía al tablero general y serán instalados directamente enterrados a una profundidad de 0,70m.

La elección de los cables del alimentador y sub alimentadores guarda relación directa con la capacidad del interruptor general del tablero y la Máxima Demanda.

Los alimentadores secundarios o subalimentadores tienen como punto de inicio el tablero general y terminan en los tableros de distribución de cada módulo.

Todos los sub alimentadores con cables tipo NYY, que se indican en planos como directamente enterrados, en los tramos de ingreso o salida a tableros o cajas de pase se instalarán entubados hasta los límites de vereda. En los casos que se indiquen en los planos pueden instalarse entubados en todo su recorrido.

Los respectivos diagramas unifilares se encuentran en el plano general de instalaciones eléctricas, esquema del tablero general, cuadro de carga y demás detalles.

d) Red de iluminación exterior

La red de iluminación de las áreas verdes no se considera porque el sistema actual con el que cuenta, se encuentra en buen estado y no está considerado dentro de las metas del proyecto.

e) Instalaciones de interiores

Estas se refieren generalmente instalaciones eléctricas en los módulos que comprenden circuitos de iluminación, tomacorrientes, esquemas de los tableros de distribución, así como los artefactos de iluminación a utilizarse, en este caso se considera la instalación integra de todos los módulos y áreas administrativas.

#### **4. PUESTA A TIERRA**

Todas las partes metálicas normalmente sin tensión “no conductoras” de la corriente y expuestas de la instalación, como son las cubiertas de los tableros, caja porta-medidor, estructuras metálicas, así como la barra de tierra de los tableros serán conectadas al sistema de puesta a tierra.

El sistema de puesta a tierra para la protección del sistema de fuerza (tablero general) está conformado por 1 pozo a tierra, construido según detalle indicado en plano general de instalaciones eléctricas. El valor de la resistencia del pozo a tierra será menor a 15 ohmios.

#### **5. MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA**

La Máxima Demanda del Tablero General se ha calculado (cabe resaltar que el cálculo es un aproximado de la demanda actual que tiene la Institución Educativa ya que solo tenemos el incremento del Módulo N° 01 y el Módulo N° 02, de acuerdo a lo indicado en Código Nacional de Electricidad, así mismo se ha considerado las cargas por luminarias y tomacorrientes, la cocina no se toma en cuenta ya que es una cocina industrial, y otras indicadas en el cuadro de cargas que se muestra a continuación:

La Máxima Demanda calculada es de 4.11 KW

1.- Cálculo de la Potencia Instalada o Carga Instalada

CI1 =	Aulas(1869.2) m2	x 25	Watts/m2	46730.00	Watts	
CI2 =	Pequeños Usos (ssh)			3000.00	Watts	
CI3 =	Cargas Móviles			2000.00	Watts	
CI4 =	4378.37	m2	x 5	Watts/m2	21891.85	Watts
Carga Instalada						
Total				73621.85		Watts

2.- Cálculo de la Máxima Demanda

MD1 =	(CI1 + CI4)	x	Factor de	de					
			demanda		46730.00	1.00	46730.00	Watts	
					21891.85	0.35	7662.15	Watts	
MD2 =	(CI2 + CI3)	x	Factor de	de					
			demanda		5000.00	0.30	1500.00	Watts	
Máxima Demanda									
Total							55892.15		Watts

### 3.- Cálculo de la Intensidad de Corriente

$$I = \frac{\text{Máxima Demanda (Watts)}}{K \times V \times \text{Cos}\phi}$$

$K = \sqrt{3}$   
 $V = 220$   
 $\text{Cos}\phi = 0.9$

$I = 12.00 \text{ Amp}$
-------------------------

$$I_{\text{diseño}} = I \times \text{Factor de Diseño} \quad \text{Factor} = 1.15$$

$I_{\text{diseño}} = 13.8 \text{ Amp}$
--

Sección Nominal =  $10\text{mm}^2 \Rightarrow 3 \times 10\text{mm}^2\text{TW}$

Díámetro del tubo = PVC 20 mm  $\Phi$  (SEL)

### 4.- Cálculo de la Caída de Tensión

$$\Delta V_i = \frac{K \times I \times (\delta \times L)}{S}$$

$$\Delta V1 = 0.2509$$

$$\%V1 = 0.11 \quad \%$$

## **BIBLIOGRAFÍA**

Bendezú Vigo Hitomi Sumiko. y Gonzáles Rivas, Yessica Edith. (2019). *Nueva infraestructura del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Salazar Romero”, distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, Región Ancash* (tesis pre grado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Chávez Bernaola Jhon William. (2016). *“Mejoramiento de la infraestructura educativa inicial” Huaca de barro para fortalecer su servicio educativo, distrito de Morrope Lambayeque – 2016* (tesis pre grado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.

Norma Técnica Peruana. Señales De Seguridad, Colores, símbolos, Formas y Dimensiones de Señales De Seguridad. Parte 1 Reglas para el Diseño de las Señales de Seguridad. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales INDECOPI. Segunda Edición; Lima 2004

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2016. publicaciones. php REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. SENCICO. [En línea] 22 de 08 de 2016. [Citado el: 22 de 08 de 2016.] <http://www.sensico.gob.pe/publicaciones.php?id230>.

Quispe Mamani, Julio. (2018). *Perfil de proyecto de inversión pública “Mejoramiento de los servicios educativos de la IE. Inca Garcilazo de la Vega, distrito de Chucuito”* (tesis pre grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

RVM\_N\_\_084-2019-MINEDU – Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Neufert Peter y Planungs-AG Neufert Mittmann Graf. Editores. EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, 14º Edición. Barcelona 08029 Rosselló: Editorial Gustavo Gili, S.A.; 1995

## 8. ANEXOS

### ○ ESTUDIO DE CASOS

#### CASOS INTERNACIONALES

- **Complejo Educacional Manuel Jesús Andrade**

Ubicación: Chonchi, Los Lagos Región, Chile

Área: 8319.0 m<sup>2</sup>

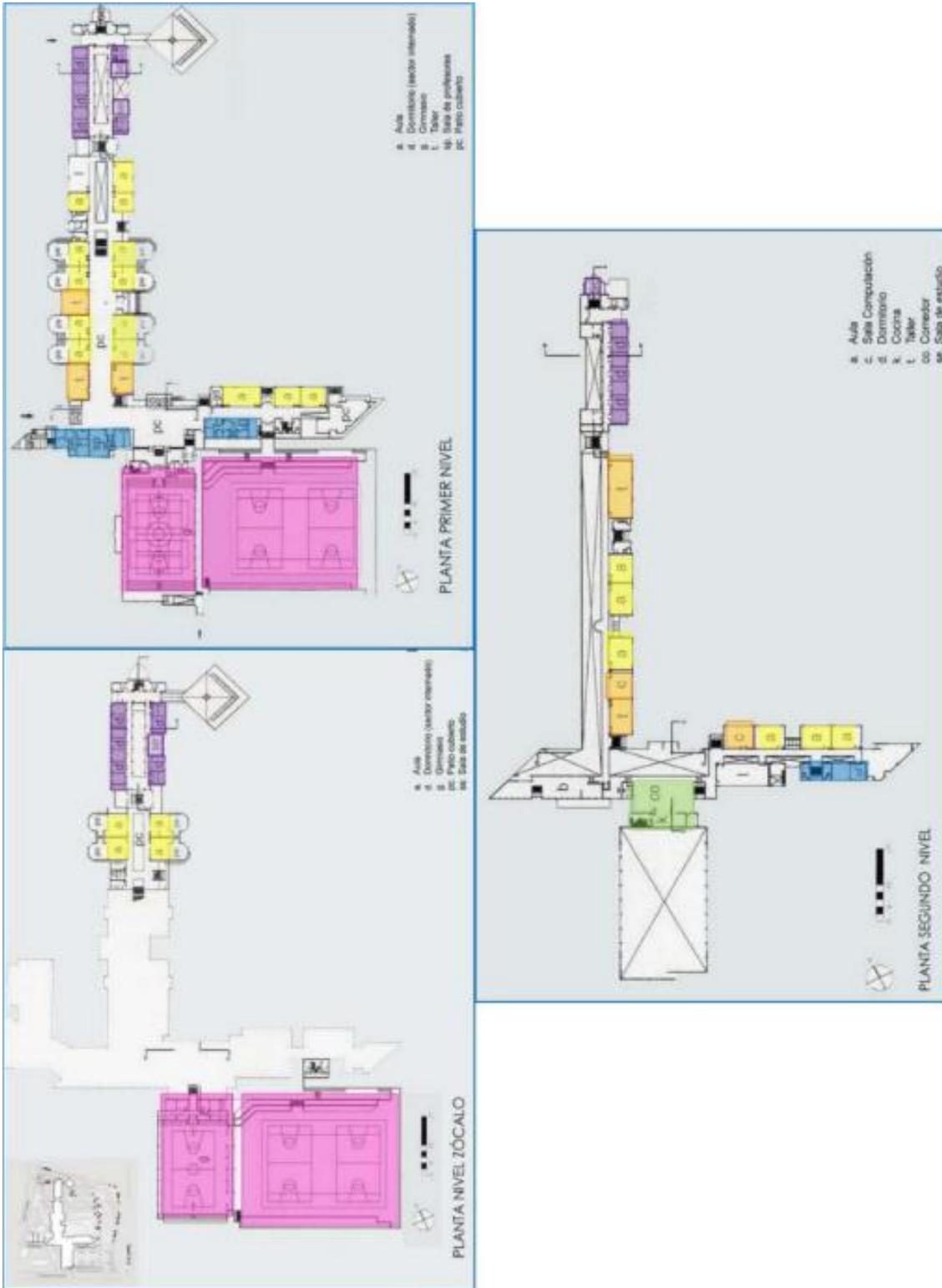
Año Proyecto: 2001

Acoge a la población que vive de la pesca, el campo y la artesanía; una población que aún conserva sus tradiciones y costumbres. El complejo educacional contempla desde la educación parvularia hasta la enseñanza media. El internado, por otro lado, acoge a los alumnos que provienen de sectores rurales muy apartados, respondiendo así a las necesidades de las familias de la comuna de Chonchi.

El partido general está conformado por dos bordes contruidos a modo de brazos que contienen la totalidad del programa, procurando la continuidad de los diferentes segmentos que componen el proyecto: Educación Preescolar, Educación Básica y Educación Media.

El internado es la prolongación de la Básica, y queda funcionalmente conectado a ella, pero dentro de su propio sector, con independencia. El gimnasio techado, por último, destaca como volumen autónomo.

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”



**Imagen 37.-** Zonificación del Complejo Educativo Manuel Jesús Andrade

Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

- **Campus de la Secundaria Fanshan Nr. 4 de Beijing**

Locación: Chang yang, Fangshan, China

Proyecto Architect: Daijiro Nakayama

Situado en el centro de una nueva ciudad a las afueras de la quinta carretera de circunvalación suroeste de Beijing, esta escuela pública en 4,5 hectáreas de terreno, está diseñada como el campus de la rama de la reconocida Secundaria Nr. 4 de Beijing. Como una pieza importante en un gran plan para construir una nueva ciudad más saludable y auto-sostenible

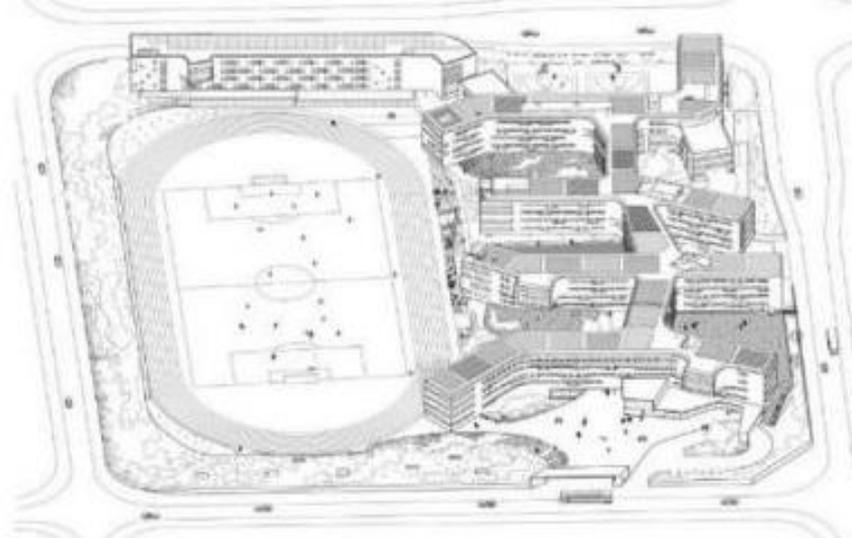


**Imagen 38.-** Campus de la secundaria Fangshan Nr.4 de Beijing

Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

La intención de crear más espacios abiertos llenos de naturaleza, combinada con las limitaciones de espacio del sitio; la inserción de los jardines en el medio.



**Imagen 39.-** Axonometría del Campus de la secundaria Fangshan Nr.4 de Beijing  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>



**Imagen 40.-** Zonificación 1º nivel del campus de la secundaria Fangshan Nr.4 de Beijing  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

## Primer nivel

La parte inferior contiene grandes y no repetitivas funciones públicas de la escuela, tales como el comedor, el auditorio, el gimnasio y la piscina. Cada uno de estos espacios con sus requisitos de altura diferentes. Su forma se extiende, inclina, y se divide en ramas, pero todas conectadas entre sí y con diversas áreas verdes que mejoran visuales de todos los espacios.

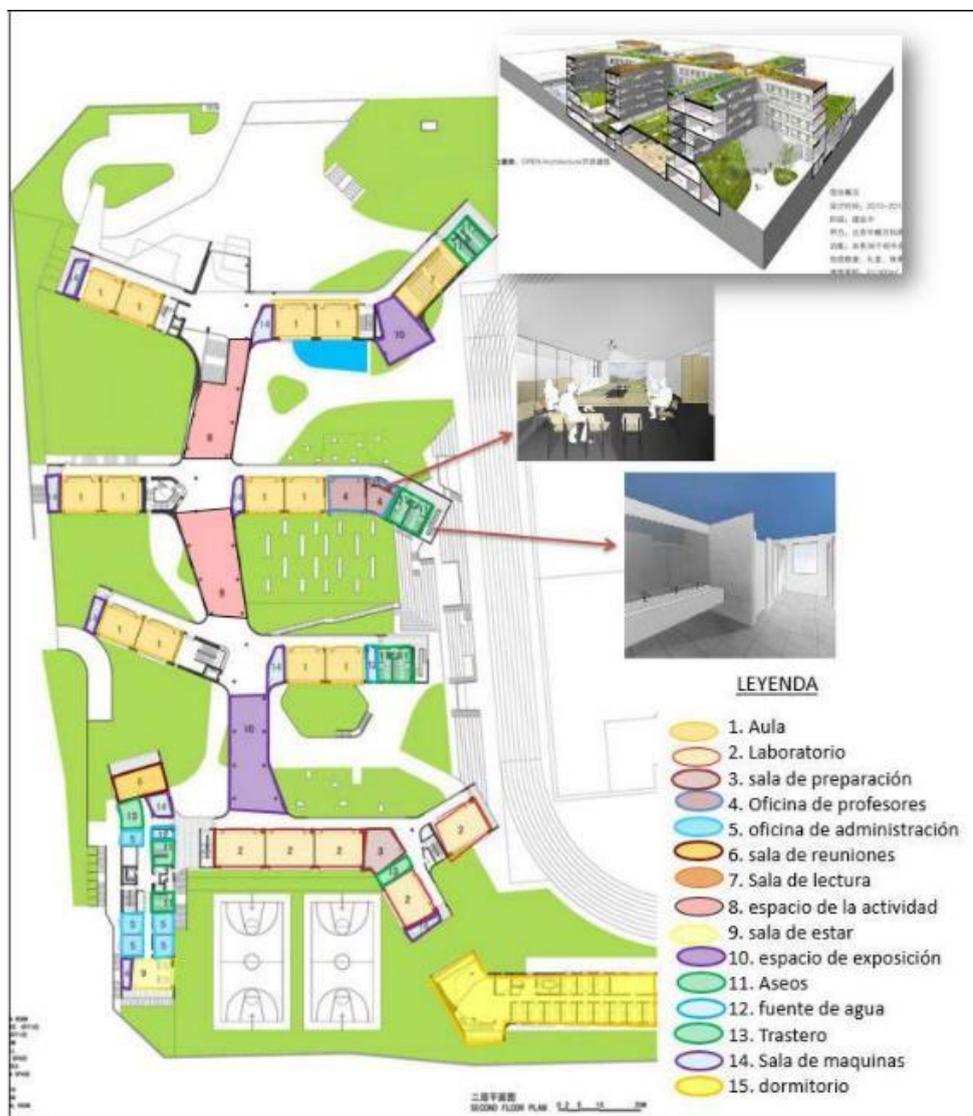


Imagen 41.- Zonificación 2º nivel del campus Fangshang nro4 Beijing

Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

## **Segundo nivel.**

Aquí se ubican las aulas y diversos ambientes de carácter académico, como son los laboratorios, las salas de lecturas y reuniones.

- **Escuela Secundaria Nelson Mandela**

Arquitectos: François Leclercq et Associés

Ubicación: 2 Rue Gaëtan Rondeau, 44200 Nantes, France

Área: 25500.0 m<sup>2</sup>



**Imagen42.-** Estudio de Caso- Escuela Secundaria Nelson Mandela  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

- Es una escuela desde segundo año hasta la universidad
- El programa habla de la claridad de su arquitectura y la fuerza tranquila de su larga calle interior que anima al intercambio y la circulación.

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

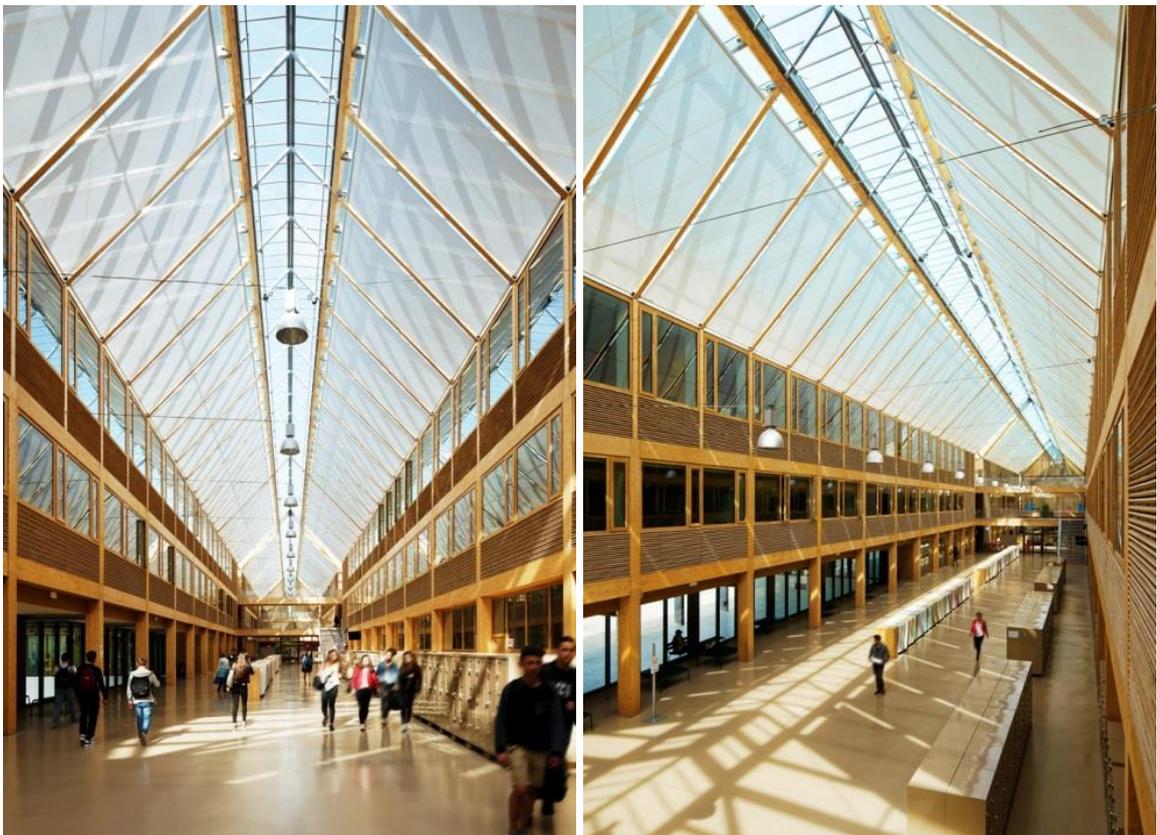
- Esta calle interior combina un programa completo y una comunidad que se reúne entre las clases y se extiende a las plantas superiores de acuerdo a los horarios de los estudiantes.
- Las habitaciones se conectan por un pasillo. Algunas de las habitaciones dan a la isla y su paisaje urbano, mientras que otras dan a la nave. Esta dualidad unifica el edificio como parte de un «parque de campus» que combina una plaza para eventos, un campo de deportes, el «jardín cinco sentidos» y un auditorio alrededor del cuerpo principal de la escuela.



Imagen 43.- Planta general –Escuela Secundaria Nelson Mandela  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

La figura de la nave industrial, la larga y aérea morfología que explica su uso racional e intenso, está íntimamente ligado con el pasado de la Isla de Nantes. Inspiró la forma de la Escuela Secundaria Nelson Mandela, cuya amplia proa rinde homenaje al horizonte Atlántico del distrito y reactiva los vínculos inmemoriales entre los constructores de barcos y los constructores de edificios.

Uno de los extremos del edificio contiene las funciones domésticas como el internado, la cafetería y las residencias. Mientras que en el otro extremo se encuentran las áreas de enseñanza, como el centro de documentación e información, los gimnasios en la misma planta baja con los salones de clase.



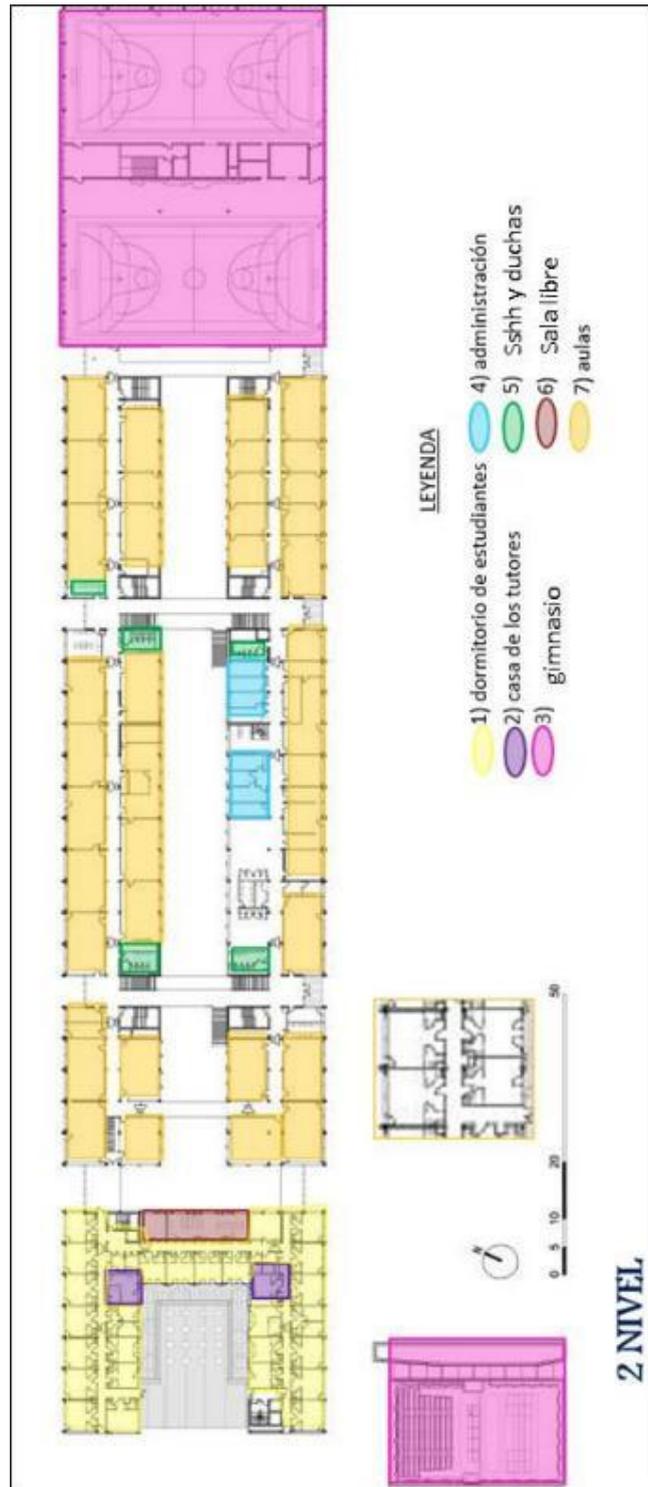
**Imagen 44.-** Vista Patio interior Integrador Colegio Secundario Nelson Mandela Francia  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”



Imagen 45.- Zonificación 1º nivel- Escuela Secundaria Nelson Mandela

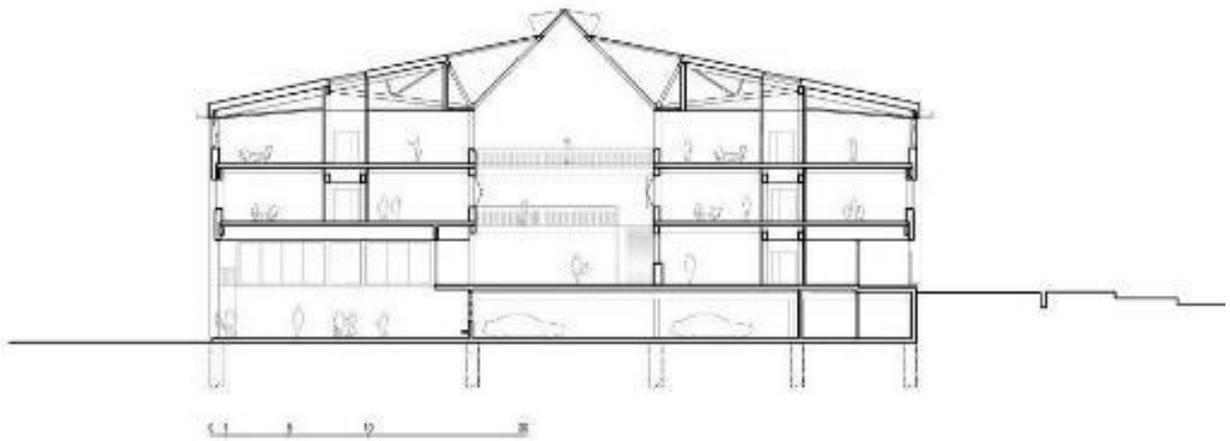
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>



“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

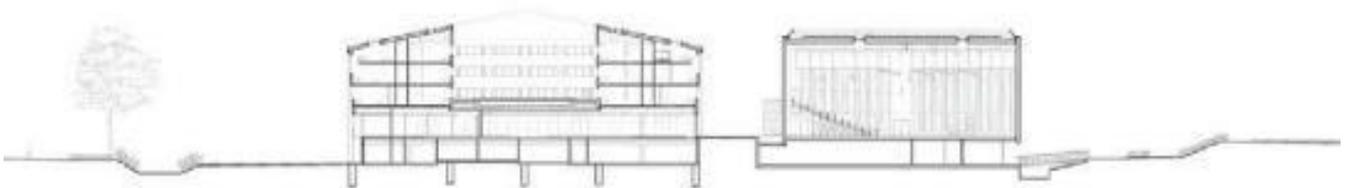
**Imagen 46.-** Zonificación 2º nivel- Escuela Secundaria Nelson Mandela  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

En el segundo piso se ubican el área académica y el área de residencia en uno de todos los extremos del bloque.



**Imagen 47.-** Corte Transversal Escuela Secundaria Nelson Mandela  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

El auditorio se encuentra en un edificio adyacente al otro lado de la plaza, construido en hormigón para distinguirla de la escuela secundaria y por razones acústicas.



**Imagen 48.-** Corte Transversal 2 -Escuela Secundaria Nelson Mandela  
Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe>

### **Conclusiones de los casos:**

- El área de residencia es de carácter privado, ubicándose en la zona más alejada de los ingresos principales y de la zona pública del campus, pero a su vez tiene relación directa con el área académica.
- La zona de residencia se resuelve en pabellones, para tener un mejor control y seguridad.
- Cada zona tiene un espacio contiguo para su futura expansión.
- La mayoría de casos presenta grandes áreas verdes para la recreación.
- Cada caso presentado se desarrolló arquitectónicamente en terrenos de grandes dimensiones.
- Presentan servicios complementarios para el público en general. (auditorios, salas de exposiciones, etc.)

**ANEXO 2.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO NIVEL SECUNDARIA SEGÚN MINEDU**

TIPO	AMBIENTE		CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL
AMBIENTES BÁSICOS	A	Aula	3	50.00	150.00
	B	Biblioteca escolar (1) (2)	1	60.00	60.00
	C	Taller de educación para el trabajo (EpT) + Laboratorio de ciencias y tecnología + Taller de arte (3)	1	80.40	80.40
		Depósito de taller para educación para el trabajo (EpT) + Depósito de laboratorio de ciencia y tecnología + Depósito de taller de arte (4)	1	35.70	35.70
	D	Sala de usos múltiples (SUM) (5)	1	83.00	83.00
		Depósito de SUM + Depósito de instrumentos musicales (6)	1	36.10	36.10
	E (7)	Losa multiuso + espacio de seguridad perimetral (8)	1	608.00	608.00
	F (7)	Área de ingreso (9)	1	37.50	37.50
		Áreas exteriores (10)	1	386.25	386.25
	G (7)	Espacios de cultivo (11)	1	75.00	75.00
		Espacios de crianza de animales (11)	1	75.00	75.00
Gestión administrativa y pedagógica	Módulo administrativo	Espacios para personal de gestión administrativa y pedagógica (12)	1	9.50	9.50
		Archivo	1	6.00	6.00
		Depósito de materiales de oficina	1	4.00	4.00
	Módulo docente	Sala de docentes (13)	1	30.00	30.00
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	Tópico (14)		1	9.00	9.00
	Residencia estudiantil	Dormitorios para estudiantes (15)	19	21.20	402.80
		Sala de estar	2	40.53	81.07
		Espacio temporal de descanso y monitoreo al estudiante (16)	2	3.00	6.00
		Servicios higiénicos estudiantes (17) (18)	5	42.00	210.00
		Lavandería (19)	5	16.00	80.00
		Almacén general	1	19.00	19.00
	Espacio temporal para el docente (20) (21)	Dormitorios	10	8.80	88.00
		Cocina y comedor	2	9.00	18.00
		Sala de estar	2	4.00	8.00
		Lavandería (22)	2	12.00	24.00
		Servicios Higiénicos para persona con discapacidad (17) (23)	1	6.00	6.00
		Servicios Higiénicos (17) (23)	5	3.00	15.00
	Espacio temporal para el personal de acompañamiento en residencia estudiantil (24)	Dormitorio (25)	2	8.80	17.60
		Servicios Higiénicos (17) (26)	2	3.90	7.80

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

	Cocina escolar (27)	Cocina	1	15.00	15.00
		Despensa	1	9.00	9.00
		Depósito de combustible	1	5.00	5.00
<b>Servicios generales (31)</b>	Almacén general		1	10.00	10.00
	Maestranza		1	40.00	40.00
	Vigilancia / Caseta de control (28)		1	3.00	3.00
	Depósito de implementos deportivos (29)		1	16.00	16.00
	Depósito de herramientas, materiales y productos (para ambientes tipo G) (30)		1	8.00	8.00
	Cuarto de máquinas y sistemas (17)		1	35.00	35.00
	Ambiente para el almacenamiento de residuos sólidos		1	43.00	43.00
	Cuarto de limpieza		1	1.50	1.50
	Cuarto eléctrico (17)		1	15.00	15.00
<b>Servicios higiénicos</b>	Servicios higiénicos para estudiantes (17) (32)	Servicios Higiénicos Hombres	1	14.20	14.20
		Servicios Higiénicos Mujeres	1	11.00	11.00
	Servicios higiénicos para personal administrativo y docentes (17) (33)	Servicios Higiénicos Hombres	1	8.00	8.00
		Servicios Higiénicos Mujeres	1	8.00	8.00
<b>ÁREA TECHADA NETA (34) (35)</b>					<b>1,728.67</b>
<b>ÁREA TECHADA TOTAL (+30% de circulaciones y muros)</b>					<b>2,247.27</b>
<b>ÁREA DE TERRENO (36) (37)</b>					<b>3,429.02</b>

### ANEXO 3.- PARÁMETROS URBANOS

	<b>Municipalidad Distrital de Guadalupe</b>	
<b>REGION LA LIBERTAD</b>		
<b>CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANOS Y EDIFICATORIOS</b>		
<b>N° 011-2017</b>		
<b>LEY N° 27157</b> <b>D.S. N° 008-2000-M.T.C.</b>		
<p>Que en mérito al Expediente Administrativo N° 78-1184, presentado por El Sr. <b>MARCO HEMERSLIN TORRES VERA</b> solicitando Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios del inmueble ubicado en Av. victor Raúl Haya de la Torre Mz. 28 L1 01 CC.PP MENOR LIMONCARRO, del Distrito Guadalupe.</p>		
<p>Que los parámetros Urbanísticos y Edificatorios referidos al predio sito en Av. victor Raúl Haya de la Torre Mz. 28 L1 01 CC.PP MENOR LIMONCARRO, del Distrito Guadalupe son:</p>		
<b>ÁREA TERRITORIAL:</b>	Región : La Libertad	Provincia : Pucallpa
	Distrito : Guadalupe	CC.PP : Menor Limoncarro
<b>ZONIFICACION:</b>	<b>R2(ZONA RESIDENCIAL)</b>	
<b>USOS PERMISIBLES Y COMPATIBLES:</b>	R3, CV,CL	
<b>DENSIDAD NETA:</b>	85 – 180 Hab./Ha.	
<b>ÁREA DEL LOTE NORMATIVO:</b>	300 – 600 m <sup>2</sup>	
<b>AREA MINIMA DEL LOTE:</b>	300 m <sup>2</sup>	
<b>FRENTE DEL LOTE MINIMO:</b>	10.00 ml.	
<b>COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN:</b>	Máximo = 1,30    Mínimo = 0,65	
<hr/> <b>PLAZA DE ARMAS - TELEFAX (044) - 566501</b>		

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”

**PORCENTAJE MINIMO DE ÁREA LIBRE:**

35% Vivienda

00% Comercio

**ALTURA MÁXIMA Y MINIMA PERMISIBLE:**

- 2 pisos más azotea

- 1 piso( H=2.60 m de piso a cielo raso)

**RETIRO:**

sin retiro

**ALINEACIÓN DE FACHADA:**

Límite de propiedad

Volados No

**ESTACIONAMIENTO:**

No Exigible

La misma que tendrá Vigencia hasta el 23 de Marzo del año 2019.

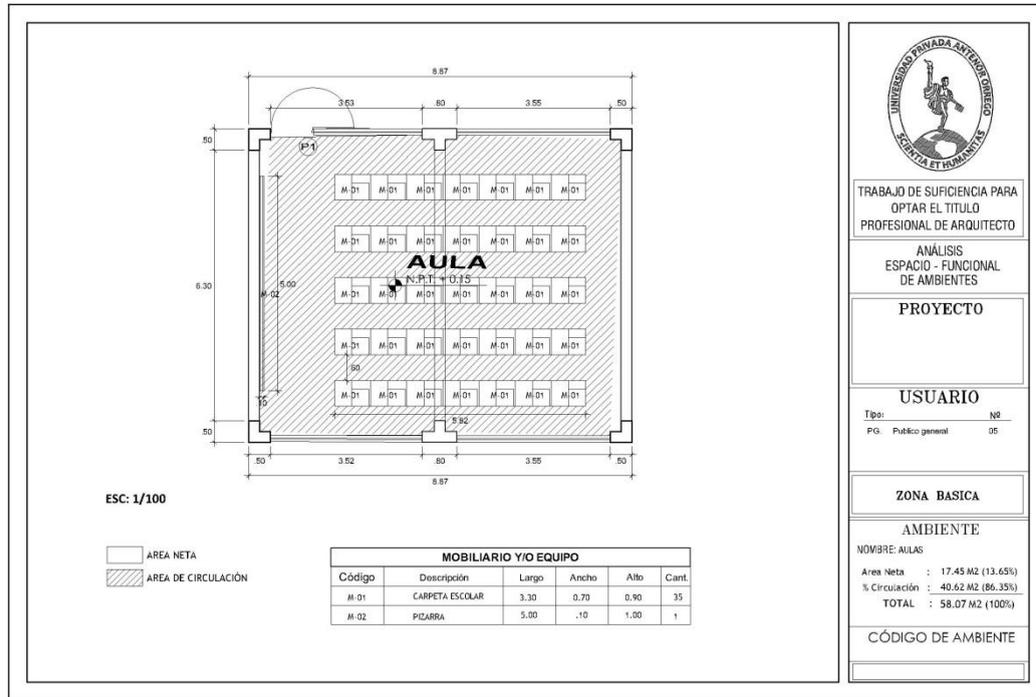
Se expide el presente **CERTIFICADO** a solicitud de la parte interesada y para los fines que hubiere lugar.

Guadalupe, 23 Marzo del 2017.



"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

**ANEXO 4.- FICHAS ANTROPOMÉTRICAS**



  
 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTIOQUEÑA  
 SCIENTIA ET HUMANITAS

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

ANÁLISIS ESPACIO - FUNCIONAL DE AMBIENTES

**PROYECTO**

**USUARIO**

Tipo: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_  
 PG: Público general 05

**ZONA BÁSICA**

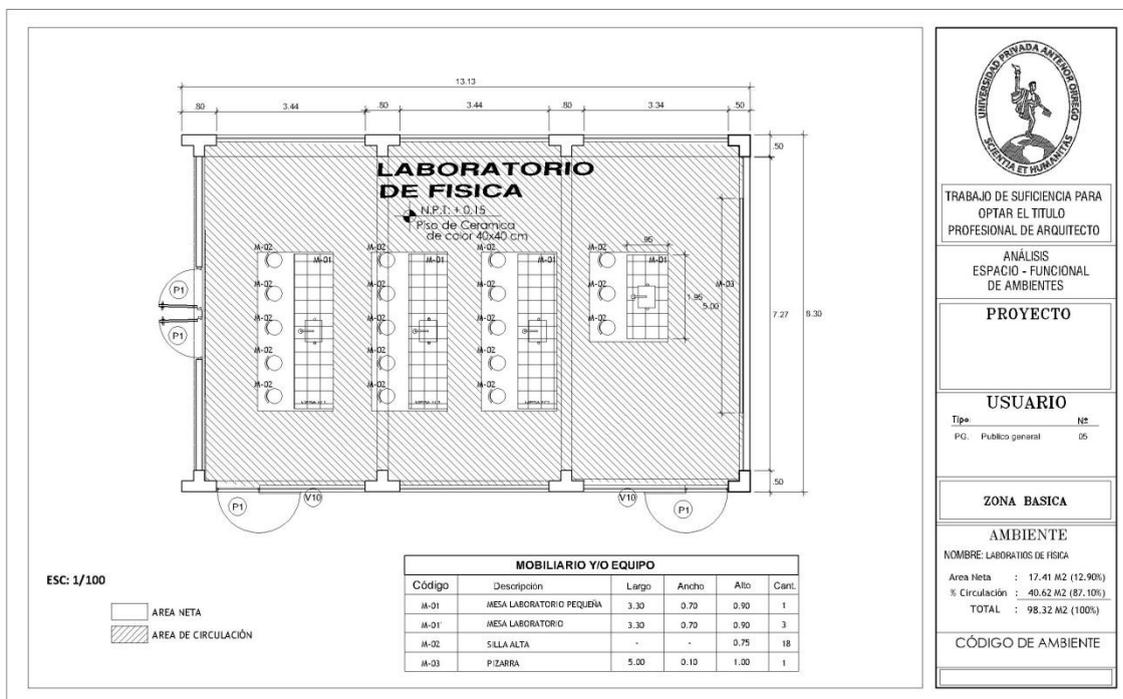
**AMBIENTE**

NOMBRE: AULAS

Area Neta : 17.45 M2 (13.65%)  
 % Circulación : 40.62 M2 (86.35%)  
**TOTAL : 58.07 M2 (100%)**

CÓDIGO DE AMBIENTE

**Imagen 49.-** Ficha antropométrica Aula típica  
Fuente: Elaboración propia



  
 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTIOQUEÑA  
 SCIENTIA ET HUMANITAS

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

ANÁLISIS ESPACIO - FUNCIONAL DE AMBIENTES

**PROYECTO**

**USUARIO**

Tipo: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_  
 PG: Público general 05

**ZONA BÁSICA**

**AMBIENTE**

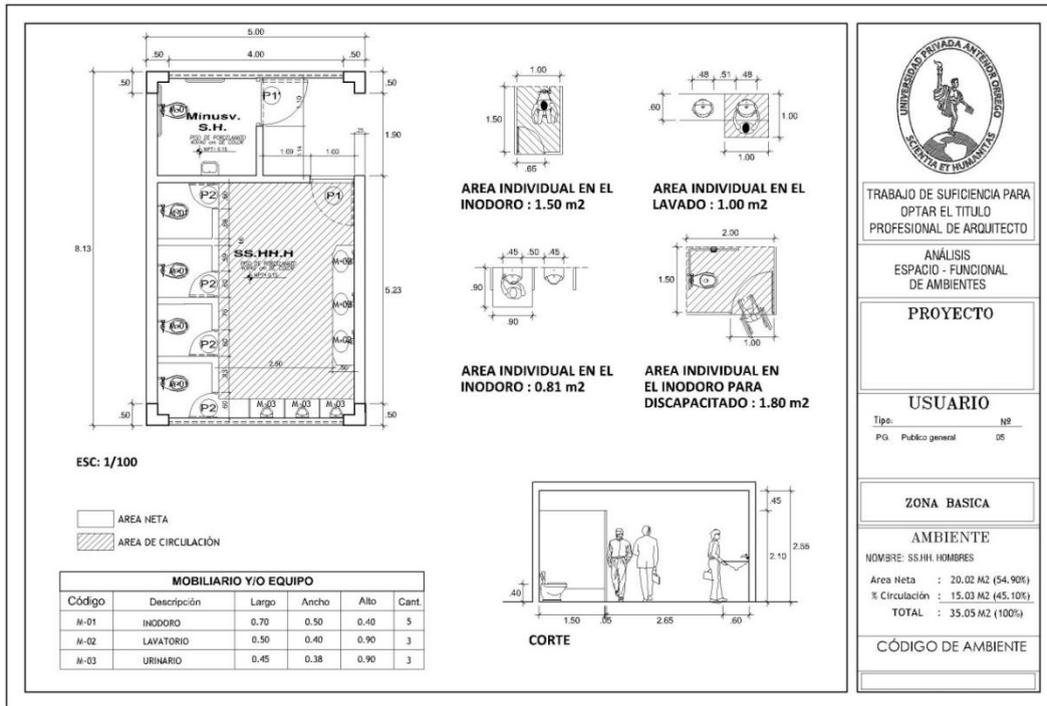
NOMBRE: LABORATORIOS DE FISICA

Area Neta : 17.41 M2 (12.90%)  
 % Circulación : 40.62 M2 (87.10%)  
**TOTAL : 98.32 M2 (100%)**

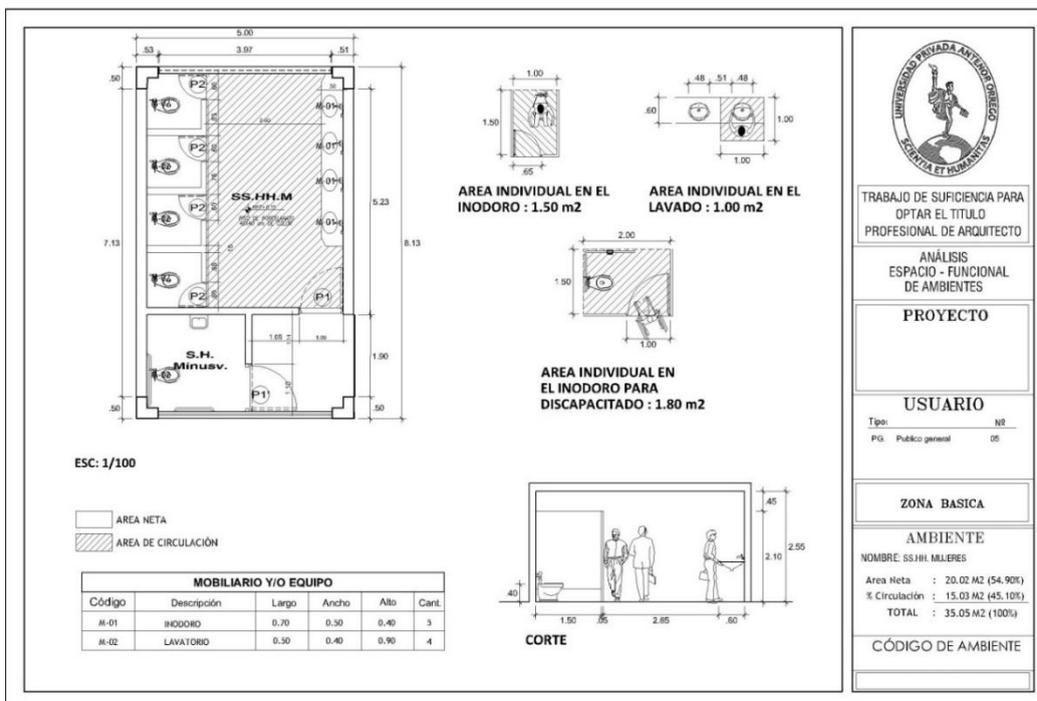
CÓDIGO DE AMBIENTE

**Imagen 50.-** Ficha antropométrica Aula Laboratorio típico  
Fuente: Elaboración propia

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"

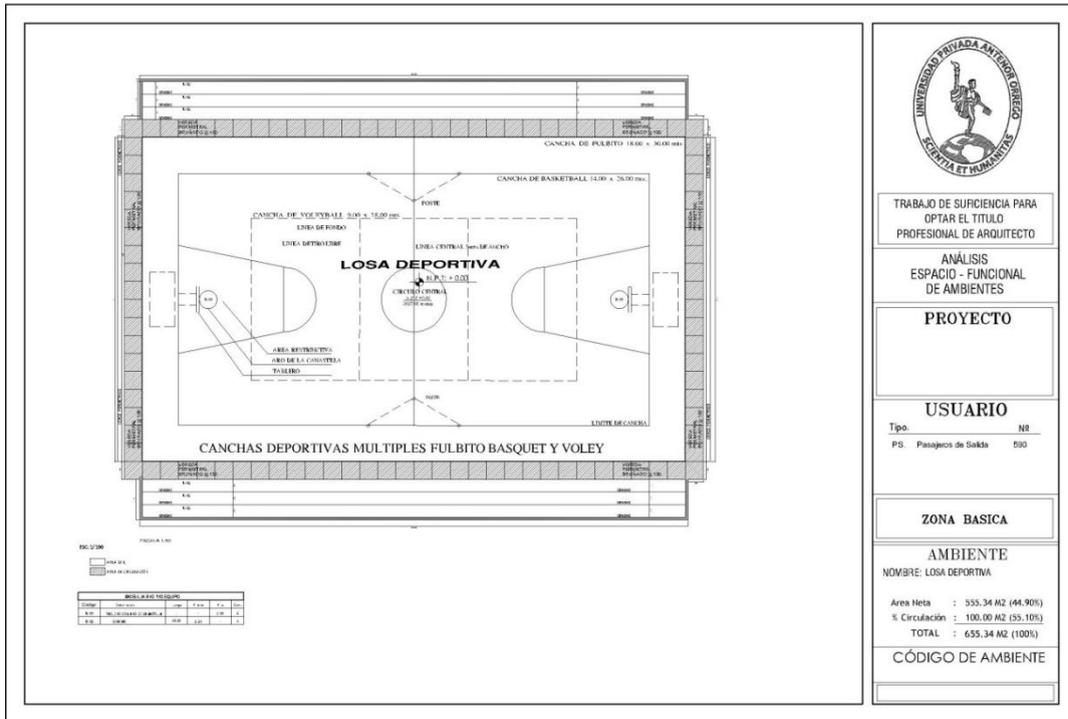


**Imagen 51.-** Ficha antropométrica Servicio Higiénico Hombres  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 52.-** Ficha antropométrica Servicio Higiénico Mujeres  
Fuente: Elaboración propia

“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”




TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

ANÁLISIS ESPACIO - FUNCIONAL DE AMBIENTES

**PROYECTO**

**USUARIO**

Tipo: Nº  
PS: Pasajeros de Salida 530

**ZONA BASICA**

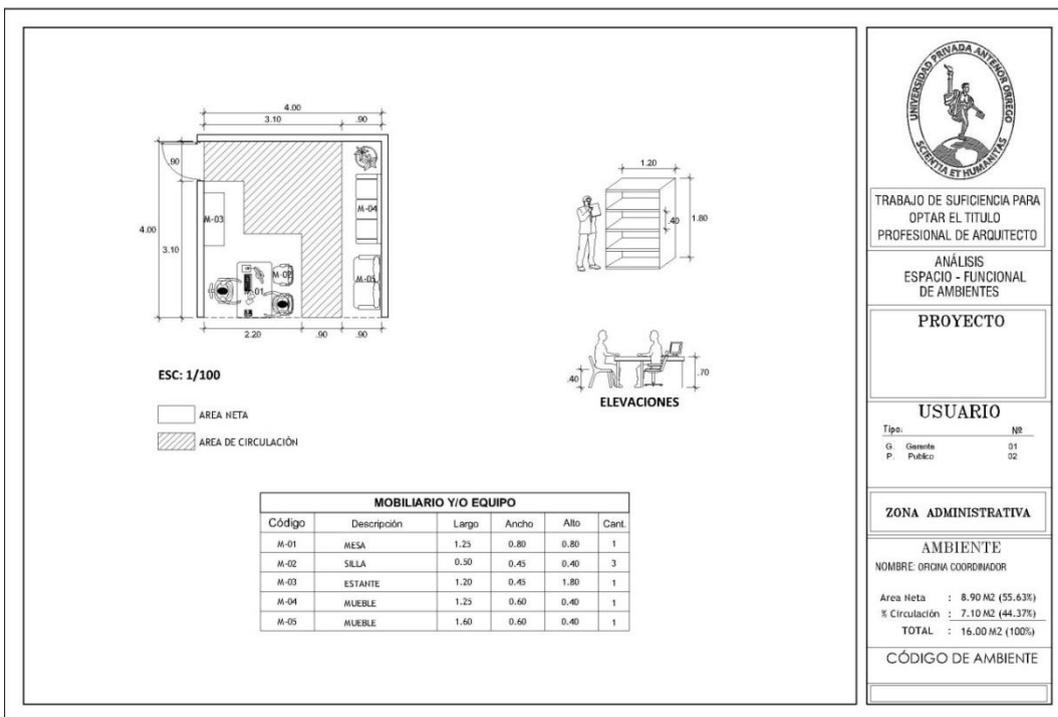
**AMBIENTE**

NOMBRE: LOSA DEPORTIVA

Area Neta : 533.34 M2 (44.90%)  
% Circulación : 100.00 M2 (53.10%)  
TOTAL : 633.34 M2 (100%)

CÓDIGO DE AMBIENTE

Imagen 53.- Ficha antropométrica Losa Deportiva  
Fuente: Elaboración propia




TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

ANÁLISIS ESPACIO - FUNCIONAL DE AMBIENTES

**PROYECTO**

**USUARIO**

Tipo: Nº  
G: Genera 01  
P: Público 02

**ZONA ADMINISTRATIVA**

**AMBIENTE**

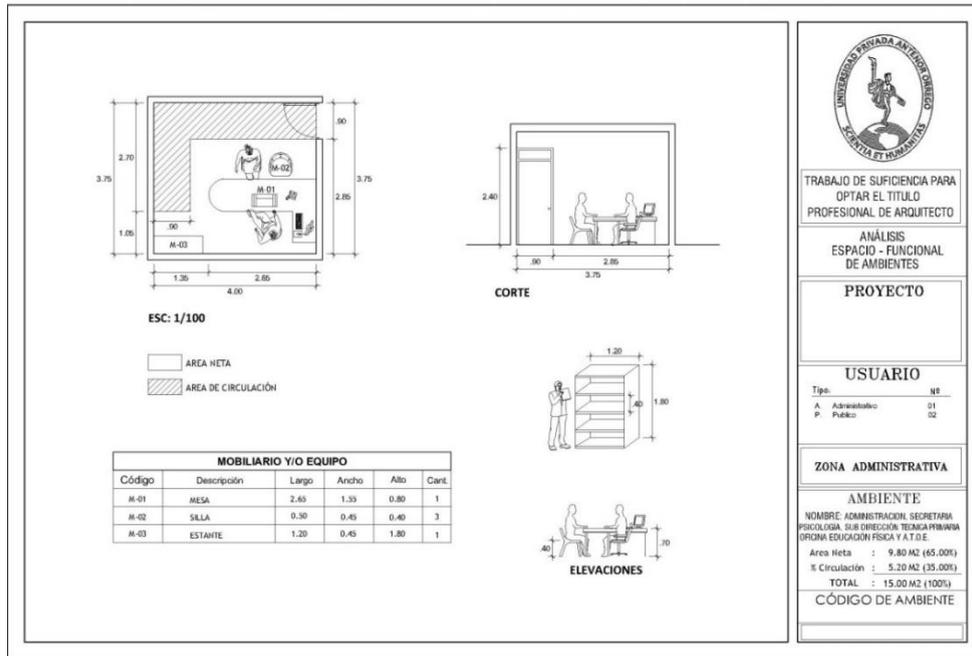
NOMBRE: OFICINA COORDINADOR

Area Neta : 8.90 M2 (55.63%)  
% Circulación : 7.10 M2 (44.37%)  
TOTAL : 16.00 M2 (100%)

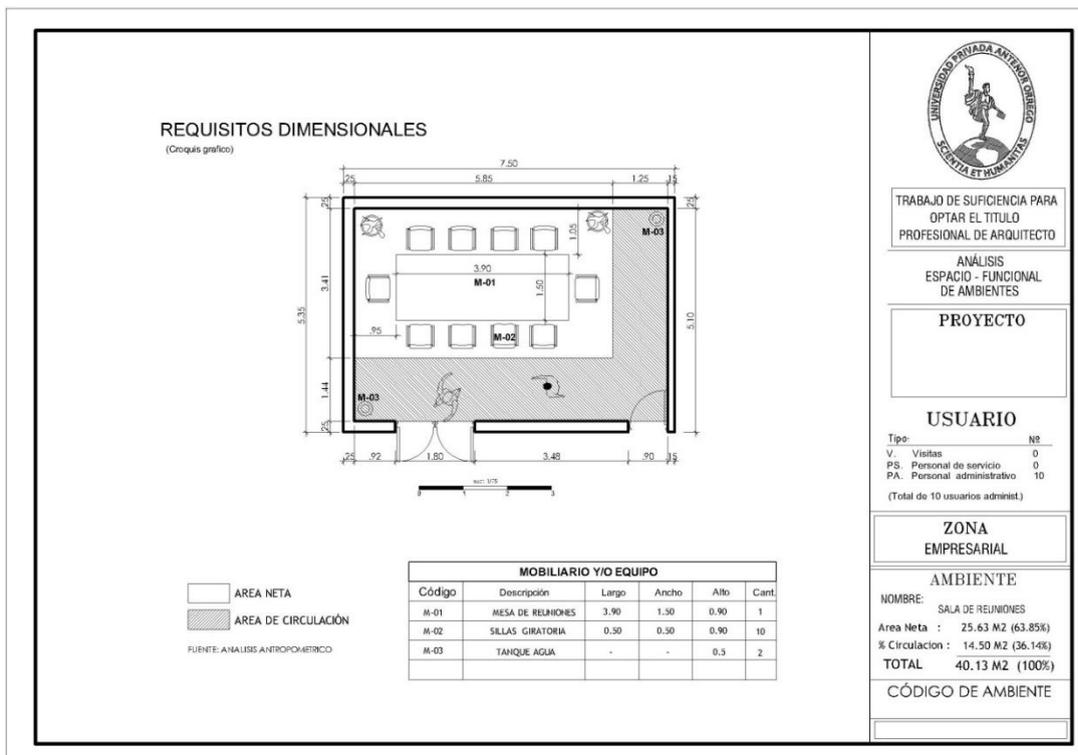
CÓDIGO DE AMBIENTE

Imagen 54.- Ficha antropométrica Oficina Coordinador  
Fuente: Elaboración propia

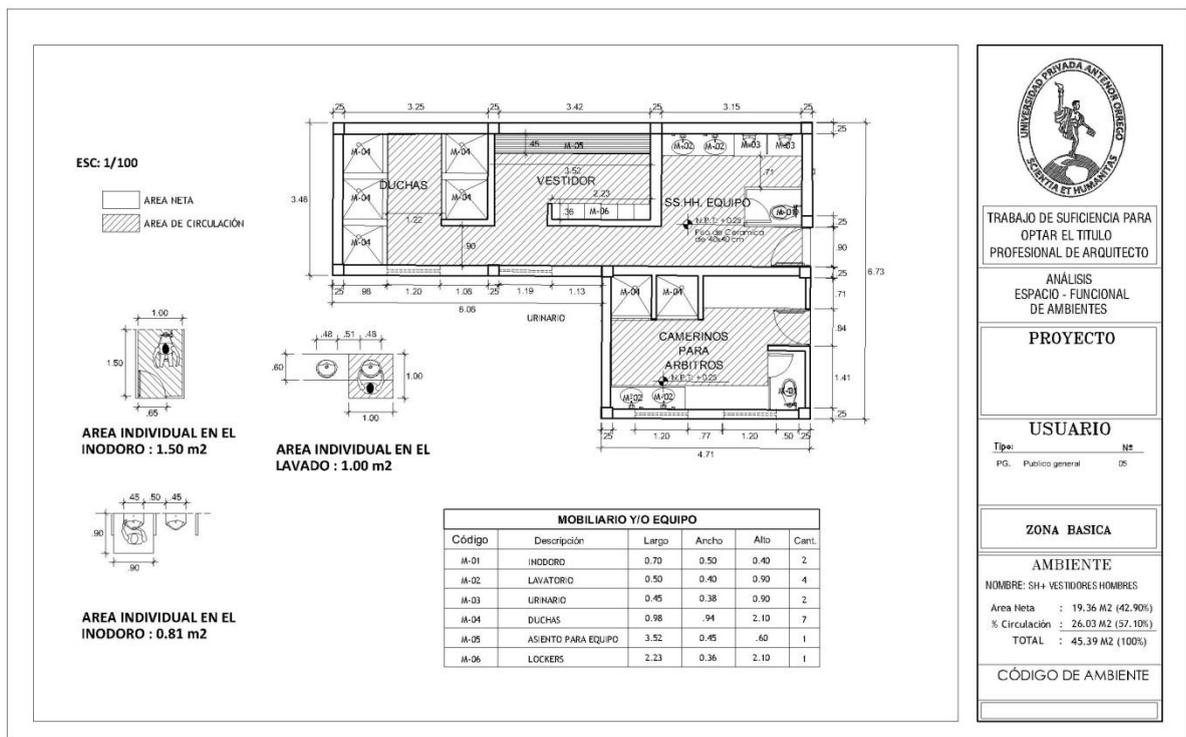
**“LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD”**



**Imagen 55.-** Ficha antropométrica Oficina Típica  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 56.-** Ficha antropométrica Sala de Reunión  
Fuente: Elaboración propia



TRABAJO DE SUFFICIENCIA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

ANÁLISIS ESPACIO - FUNCIONAL DE AMBIENTES

**PROYECTO**

**USUARIO**

Tipo: Nº  
PG. Público general 05

**ZONA BASICA**

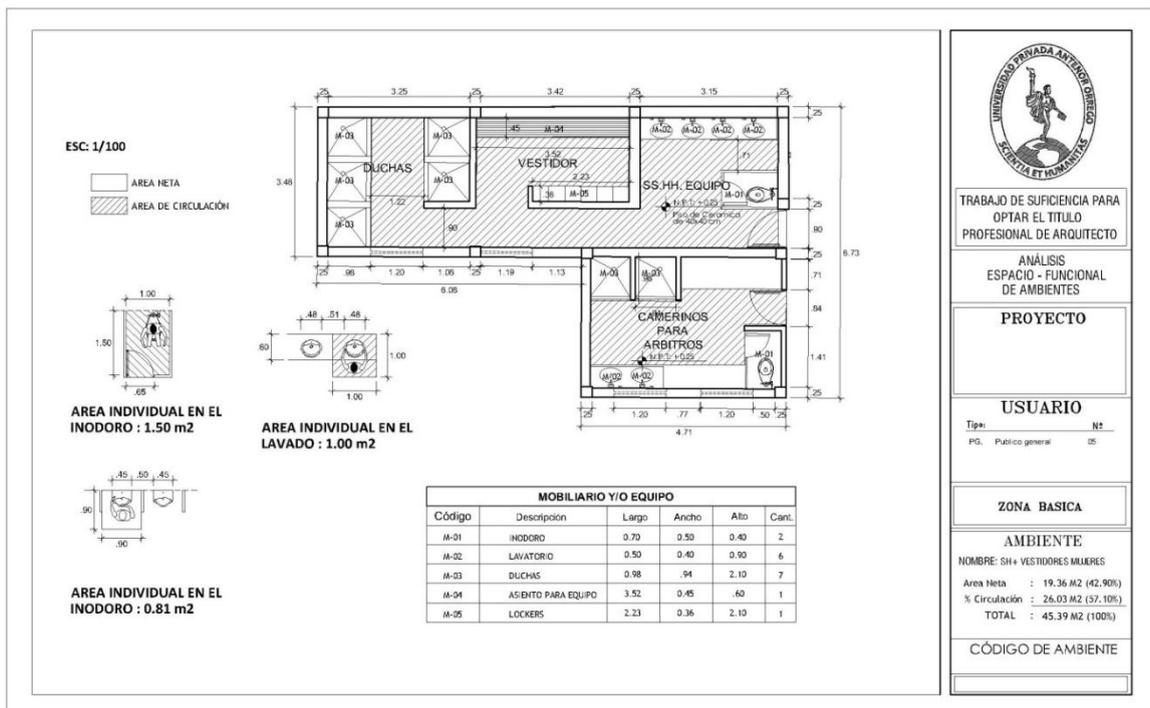
**AMBIENTE**

NOMBRE: SH+ VESTIDORES HOMBRES

Area Neta : 19.36 M<sup>2</sup> (42.90%)  
% Circulación : 26.03 M<sup>2</sup> (57.10%)  
TOTAL : 45.39 M<sup>2</sup> (100%)

**CÓDIGO DE AMBIENTE**

**Imagen 57.-** Ficha antropométrica SSHH + Vestidores Hombres  
Fuente: Elaboración propia



TRABAJO DE SUFFICIENCIA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

ANÁLISIS ESPACIO - FUNCIONAL DE AMBIENTES

**PROYECTO**

**USUARIO**

Tipo: Nº  
PG. Público general 05

**ZONA BASICA**

**AMBIENTE**

NOMBRE: SH+ VESTIDORES MUJERES

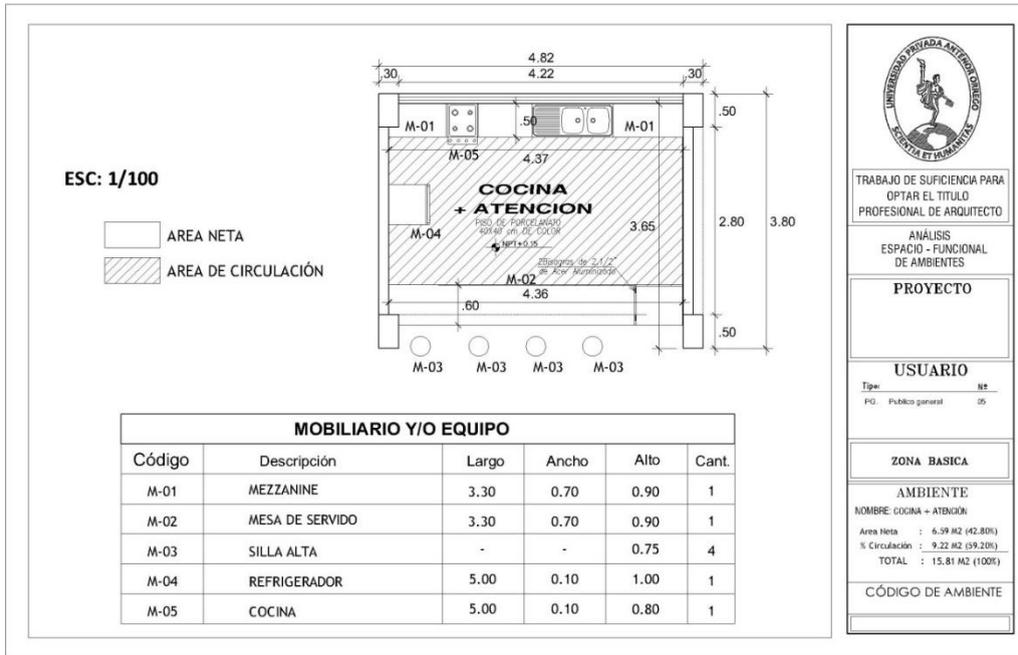
Area Neta : 19.36 M<sup>2</sup> (42.90%)  
% Circulación : 26.03 M<sup>2</sup> (57.10%)  
TOTAL : 45.39 M<sup>2</sup> (100%)

**CÓDIGO DE AMBIENTE**

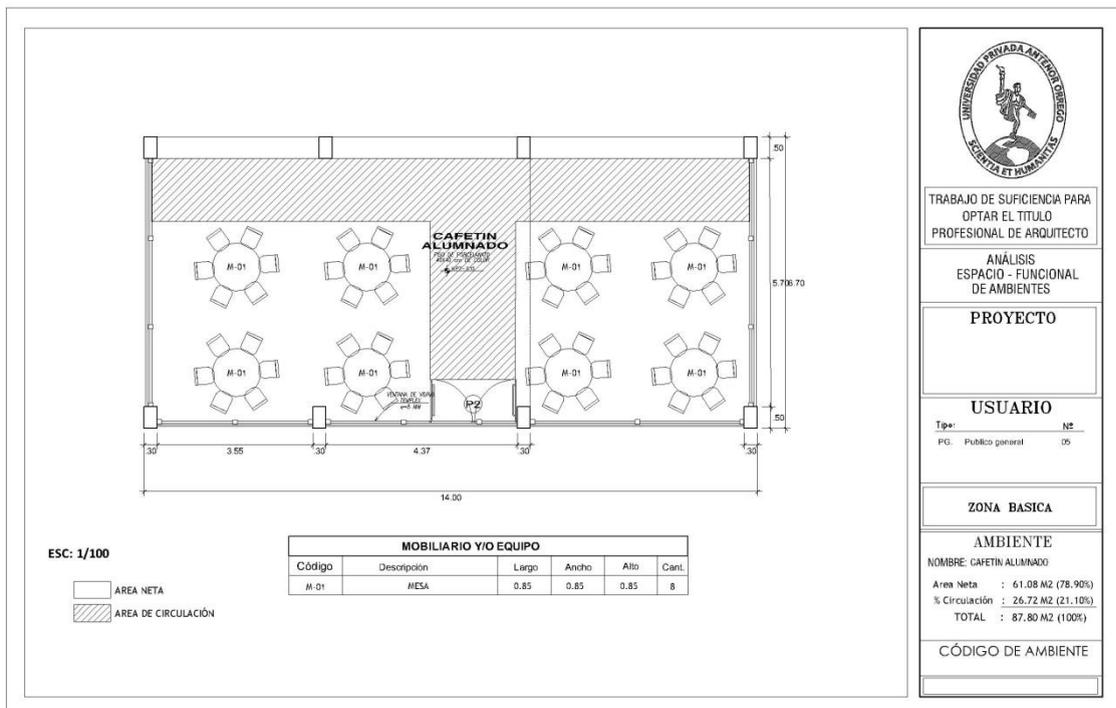
**Imagen 58.-** Ficha antropométrica SSHH + Vestidores Mujeres  
Fuente: Elaboración propia



"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"



**Imagen 61.-** Ficha antropométrica Cocina  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 62.-** Ficha antropométrica Área de mesas  
Fuente: Elaboración propia

"LA ESCUELA COMO MICROCIUDAD: ESTRATEGIA PARA LA RECONSTRUCCION DEL CENTRO EDUCATIVO  
JOSÉ CARLOS MORA ORTIZ, LIMONCARRO, GUADALUPE, LA LIBERTAD"