

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



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

---

**“Instituto Superior Tecnológico Público Cesar Augusto Guardia Mayorga  
de Coracora - Ayacucho”**

---

**Área de Investigación:**

Diseño Arquitectónico

**Autor(es):**

Br. Frank Anderson Julca Gonzales  
Br. Saul Alva Pizan

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Dra. Kobata Alva, Sandra Aleida

**Secretario:** Ms. Shareen Rubio Perez

**Vocal:** Ms. Catherine Saldaña León

**Asesor:**

MSc. Jorge Antonio Miñano Landers

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

**TRUJILLO – PERÚ**

**2021**

**Fecha de sustentación: 2021/08/02**

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



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

Por:

Br. Frank Anderson Julca Gonzales  
Br. Saul Alva Pizan

**TRUJILLO – PERÚ**

2021

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

**Rectora:**  
Chávez

Dra. Felicita Yolanda Peralta

**Vicerrector Académico:**

Dr. Luis Antonio Cerna Bazán

**Vicerrector de Investigación:**

Dr. Julio Luis Chang Lam



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

**Decano:**

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla

**Secretario Académico:**

Dr. Arq. Luis Enrique Tarma Carlos

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Director:**

Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados



**UPAO**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes  
Escuela Profesional de Arquitectura

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

En la ciudad de Trujillo, a los dos días del mes de agosto del 2021, siendo las 08:00 a.m., se reunieron de forma Remota los señores:

DR. SANDRA ALEIDA KOBATA ALVA	PRESIDENTE
MS. SHAREEN RUBIO PEREZ	SECRETARIO
MS. CATHERINE SALDAÑA LEÓN	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 los Señores Bachilleres:

- Frank Anderson Julca Gonzales
- Saúl Alva Pizan

Proyecto:

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO CESAR AUGUSTO GUARDIA MAYORGA EN CORACORA - AYACUCHO\***

Docente Assesor:

**MSc. Jorge Antonio Miñano Landers**

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

**APROBADO POR UNANIMIDAD CON VALORACIÓN NOTABLE**

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 9.30 am del mismo día, firmaron la presente.

DR. SANDRA ALEIDA KOBATA ALVA  
Presidenta

MS. SHAREEN RUBIO PEREZ  
Secretario

MS. CATHERINE SALDAÑA LEÓN  
Vocal

## **DEDICATORIA:**

A nuestros familiares, especialmente nuestros padres.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Agradecemos a Dios por habernos acompañado en este viaje llamado arquitectura.

A nuestros padres por contribuir en nuestro proceso de formación y vocación profesional.

A nuestras entrañables amigas y colegas Patricia García García y Amalia Vázquez Blanco.

A nuestro asesor Arq. Miñano Landers Jorge por la orientación y el tiempo brindado, así como también a nuestros docentes que contribuyeron en la realización del proyecto.

*Saúl Alva / Frank Julca*

# ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	3
CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	5
1. GENERALIDADES: .....	6
1.1. TITULO .....	6
1.2. OBJETO – TIPOLOGIA FUNCIONAL .....	6
1.3. AUTORES.....	6
1.4. DOCENTE ASESOR .....	6
1.5. LOCALIDAD .....	6
1.6. ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS.....	6
2. MARCO TEORICO.....	7
2.1. BASES TEÓRICAS .....	7
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	10
2.3. MARCO REFERENCIAL: .....	13
2.3.1. ANTECEDENTES .....	13
2.3.1.1. Sobre la educación superior tecnológica.....	13
2.3.1.2. Sobre el adobe, Salinas (2018). Vivienda Económica En Adobe De 02 Pisos.....	13
2.3.1.3. Cabrera (2018). Diseño De Vivienda Sismorresistente Construida Con Adobe En El Distrito De Mache.....	14
2.3.1.4. Quispe (2012). Propuesta Integral De Reforzamiento Para Edificaciones De Adobe. Aplicación Al Caso De Un Local Escolar De Adobe En La Provincia De Yauyos .....	15
2.3.1.5. Sobre la alternativa constructiva propuesta en el proyecto .....	16
2.3.2. CASOS ANÁLOGOS .....	26
2.3.2.1. ESCUELA BANCARIA Y COMERCIAL AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES, AGS., MÉXICO, 2018, IGNACIO URQUIZA, BERNARDO QUINZAÑOS. ....	26
2.3.2.2. ESCUELA VOCACIONAL SRA POU, CAMBODIA-2011, ARCHITECTS RUDANKO + KANKKUNEN. ....	27
2.3.2.3. ESCUELA PRIMARIA EN GANDO BURKINA FASO-2001, ARQ. DIÉBÉDO FRANCIS KÉRÉ. ....	28
3. METODOLOGÍA: .....	29
3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	29
3.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	30
3.3. ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA .....	31
4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA .....	34
4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....	34
4.1.1. PROBLEMÁTICA.....	34
4.1.2. OBJETIVOS .....	41
4.1.3. OFERTA.....	42
4.1.4. DEMANDA .....	46
4.1.5. MAGNITUD DEL PROYECTO .....	55
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	59
4.2.1. CARACTERIZACIÓN TIPOLÓGICA .....	59
4.2.2. INVOLUCRADOS .....	60
4.3. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA .....	62
4.3.1. USUARIOS.....	62
4.3.2. DETERMINACIÓN DE AMBIENTES .....	65
4.3.3. FLUJOGRAMAS POR ZONAS Y AMBIENTES.....	76
4.3.4. DIAGRAMA DE RELACIONES FUNCIONALES .....	78

4.3.5.	<b>CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO</b>	81
4.3.5.1.	CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS APLICADOS A LAS BASES TEÓRICAS	81
4.3.5.2.	<b>CRITERIOS TECNOLÓGICOS</b>	83
4.3.5.3.	<b>CRITERIOS DE CONFORT</b>	84
4.3.5.4.	<b>CRITERIOS NORMATIVOS</b>	88
4.4.	<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>90</b>
4.4.1.	<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CONTEXTO Y DEL TERRENO</b>	90
4.4.2.	<b>ELECCIÓN DEL TERRENO</b>	91
4.4.3.	<b>ESTRUCTURA FISICA Y FUNCIONAL DEL TERRENO</b>	93
4.4.4.	<b>CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS</b>	101

**CAPITULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA**..... 107

1.	<b>CRITERIOS DE DISEÑO</b>	<b>107</b>
1.1.	<b>CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>107</b>
2.	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>112</b>
2.1.	<b>PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO</b>	<b>112</b>
2.2.	<b>ASPECTO FUNCIONAL</b>	<b>114</b>
2.3.	<b>ASPECTO FORMAL</b>	<b>124</b>
2.4.	<b>ASPECTO TECNOLÓGICO AMBIENTAL</b>	<b>126</b>
2.5.	<b>ASPECTO ESPACIAL</b>	<b>131</b>
2.5.1.	<b>ORGANIZACIÓN ESPACIAL</b>	<b>131</b>
2.5.2.	<b>ESPACIOS EXTERIORES</b>	<b>132</b>
2.6.	<b>CUADRO COMPARATIVO DE ÁREAS</b>	<b>151</b>

**CAPITULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS** ..... 152

1.	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>153</b>
1.1.	<b>GENERALIDADES</b>	<b>153</b>
1.2.	<b>ALCANCE</b>	<b>153</b>
1.3.	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>153</b>
2.	<b>CRITERIOS DE DISEÑO</b>	<b>154</b>
2.1.	<b>NORMAS APLICADAS</b>	<b>154</b>
2.2.	<b>MODELO ESTRUCTURAL</b>	<b>155</b>
3.	<b>CÁLCULO ESTRUCTURAL</b>	<b>158</b>
3.1.	<b>CARGAS DE GRAVEDAD</b>	<b>159</b>
3.2.	<b>CARGA MUERTA (CM)</b>	<b>159</b>
3.3.	<b>CARGA VIVA (SOBRECARGA CV)</b>	<b>160</b>
3.4.	<b>CARGA DE SISMO</b>	<b>160</b>
3.5.	<b>COMPROBACIONES</b>	<b>162</b>
4.	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	<b>167</b>
4.1.	<b>CIMENTACIÓN</b>	<b>167</b>
4.2.	<b>COLUMNAS</b>	<b>169</b>
4.3.	<b>MUROS DE ALBAÑILERÍA</b>	<b>169</b>
4.4.	<b>VIGAS</b>	<b>170</b>
4.5.	<b>LOZAS - ALIGERADOS</b>	<b>173</b>
4.6.	<b>TECHOS - CUBIERTOS</b>	<b>176</b>
4.7.	<b>PUENTE PEATONAL</b>	<b>177</b>
4.8.	<b>RAMPA</b>	<b>177</b>
4.9.	<b>ESCALERA</b>	<b>178</b>

**CAPITULO V: MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS**..... 179

1.	<b>INTRODUCCIÓN:</b> .....	180
1.1.	<b>GENERALIDADES:</b> .....	180
1.2.	<b>ALCANCE:</b> .....	180
2.	<b>DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO:</b> .....	180
2.1.	<b>DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNA</b> .....	180
2.2.	<b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b> .....	186
2.3.	<b>SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN</b> .....	187
2.4.	<b>SISTEMA DE LAS AGUAS PLUVIALES</b> .....	187
 <b>CAPITULO VI: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....</b>		<b>188</b>
1.	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	189
2.	<b>DESCRIPCION Y FUNDAMENTACION DEL PROYECTO</b> .....	189
3.	<b>CUADRO DE MÁXIMA DEMANDA</b> .....	189
4.	<b>CALCULO DE GRUPO ELECTRÓGENO</b> .....	192
5.	<b>PUESTA A TIERRA</b> .....	192
6.	<b>LUMINARIAS</b> .....	193
 <b>CAPITULO VII: PLAN DE SEGURIDAD</b> .....		<b>195</b>
1.	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	196
2.	<b>CÁLCULO DE OCUPACION MÁXIMA:</b> .....	197
3.	<b>CALCULO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION:</b> .....	201
4.	<b>DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE EVACUACION</b> .....	211
5.	<b>SEÑALIZACION DE SEGURIDAD</b> .....	212
 <b>CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFÍA</b> .....		<b>215</b>
 <b>CAPITULO IX: ANEXOS</b> .....		<b>217</b>
1.	<b>FICHAS ANTROPOMÉTRICAS</b> .....	218

# ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1: Casas de adobe Jr. Miguel Grau - Coracora</i> .....	18
<i>Imagen 2: Transporte de materiales de Lima - Ayacucho</i> .....	19
<i>Imagen 3: Cimentación corrida</i> .....	21
<i>Imagen 4: sobrecimiento de concreto y asentado de adobe no dentado</i> .....	21
<i>Imagen 5: refuerzo horizontal en muro con anclaje en la columna y mortero de concreto cada 5 hiladas</i> .....	22
<i>Imagen 6: Encofrado y vaciado de columnas de arriostre (concreto armado)</i> .....	22
<i>Imagen 7: encofrado y vaciado de viga solera y brida de madera</i> .....	23
<i>Imagen 8: Tijerales y viguetas en techo con caída</i> .....	23
<i>Imagen 9: Módulos confinados de dos pisos</i> .....	25
<i>Imagen 10: Planta de Primer Nivel</i> .....	26
<i>Imagen 11: corte longitudinal</i> .....	26
<i>Imagen 12: Patio principal</i> .....	26
<i>Imagen 13: Circulaciones Alrededor de Patios</i> .....	27
<i>Imagen 14: Interior Y Exterior De La Escuela Vocacional Sra Pou, Camboya 2011</i> .....	28
<i>Imagen 15: Escuela Primaria En La Aldea Comunitaria De Gando.</i> .....	29
<i>Imagen 16: Techo De Escuela Primaria De Gando</i> .....	29
<i>Imagen 17: Distribución Actual Del I.S.T.P. CESAR A. GUARDIA M.</i> .....	35
<i>Imagen 18: Aulas de la Infraestructura Actual Del I.S.T.P. Cesar A. Guardia M.</i> .....	37
<i>Imagen 19:patio de la Infraestructura Actual Del I.S.T.P. Cesar A. Guardia M.</i> .....	37
<i>Imagen 20: Corte esquemático de la quebrada</i> .....	38
<i>Imagen 21: Quebrada Santa Bárbara</i> .....	38
<i>Imagen 22: Plano De Zona De Riesgo Del Terreno</i> .....	39
<i>Imagen 23: Oferta De Infraestructura De Educación Superior</i> .....	43
<i>Imagen 24: consideraciones para estacionamientos</i> .....	59
<i>Imagen 25: Estacionamientos para personas con discapacidad</i> .....	59
<i>Imagen 26: Mapa De Zonas Climáticas Del Perú</i> .....	83
<i>Imagen 27: Zona 04: Mesoandino, respuesta arquitectónica</i> .....	84
<i>Imagen 28: Ventilación De Aulas</i> .....	86
<i>Imagen 29: Protección Contra El Asoleamiento Directo</i> .....	87
<i>Imagen 30: Rampa Zona 06</i> .....	90
<i>Imagen 31: Terrenos Para El I.S.T.P. "Cesar Augusto Guardia Mayorga" De Coracora</i> .....	92
<i>Imagen 32: Vialidad Lima - Coracora</i> .....	94
<i>Imagen 33: Vialidad Y Accesibilidad Al Proyecto</i> .....	95
<i>Imagen 34: Ubicación Y Características Físicas Del Terreno</i> .....	96
<i>Imagen 35: Vías De Acceso</i> .....	97
<i>Imagen 36: Corte Transversal Av. De La Cultura</i> .....	97
<i>Imagen 37: Corte Transversal Ca. Las Parihuanas y pasaje la Victoria</i> .....	97

<i>Imagen 38: Corte Topográfico Transversal.....</i>	<i>98</i>
<i>Imagen 39: Perímetro y topografía.....</i>	<i>98</i>
<i>Imagen 40: Terreno Para Proyecto.....</i>	<i>99</i>
<i>Imagen 41: Frente De Terreno En Ca. Las Parihuanas .....</i>	<i>99</i>
<i>Imagen 42: Equipamientos en Coracora – Referencial .....</i>	<i>100</i>
<i>Imagen 43: Usos De Suelo Del Barrio Chocñopampa.....</i>	<i>101</i>
<i>Imagen 44: Recorrido de vientos predominantes .....</i>	<i>102</i>
<i>Imagen 45: Recorrido Solar .....</i>	<i>103</i>
<i>Imagen 46: Abastecimiento De Energía Eléctrica – Sub Estación Eléctrica .....</i>	<i>104</i>
<i>Imagen 47: Abastecimiento del servicio de agua– líneas de conducción-aducción y reservorio .....</i>	<i>105</i>
<i>Imagen 48: Abastecimiento Del Servicio De Agua .....</i>	<i>105</i>
<i>Imagen 49: Plano de desagüe – red de distribución.....</i>	<i>106</i>
<i>Imagen 50: Plazas De Coracora .....</i>	<i>108</i>
<i>Imagen 51: Render de patio de proyecto ISTP.....</i>	<i>108</i>
<i>Imagen 52: Fotografía de plaza de armas Coracora .....</i>	<i>109</i>
<i>Imagen 53: Conceptualización del contexto .....</i>	<i>110</i>
<i>Imagen 54: Conceptualización de plazas .....</i>	<i>110</i>
<i>Imagen 55: Vista frontal aérea .....</i>	<i>113</i>
<i>Imagen 56: Planteamiento General del Proyecto .....</i>	<i>114</i>
<i>Imagen 57: Accesos Del Proyecto .....</i>	<i>114</i>
<i>Imagen 58: Acceso principal – calle las Parihuanas.....</i>	<i>115</i>
<i>Imagen 59: Acceso de servicio – calle las Parihuanas.....</i>	<i>116</i>
<i>Imagen 60: Acceso secundario (pasaje victoria) – acceso con el colegio 9 de diciembre .....</i>	<i>116</i>
<i>Imagen 61: Zonificación Primer Nivel .....</i>	<i>118</i>
<i>Imagen 62: Zonificación Segundo Nivel.....</i>	<i>119</i>
<i>Imagen 63: Vista frontal - vuelo de pájaro .....</i>	<i>119</i>
<i>Imagen 64: Vista posterior – vuelo de pájaro.....</i>	<i>120</i>
<i>Imagen 65: Ca. Las Parihuanas - Vista izquierda en perspectiva .....</i>	<i>120</i>
<i>Imagen 66: Ca. Las Parihuanas - Vista derecha en perspectiva.....</i>	<i>121</i>
<i>Imagen 67: Render de alameda.....</i>	<i>123</i>
<i>Imagen 68: Organización volumétrica del proyecto – vista vuelo de pájaro.....</i>	<i>125</i>
<i>Imagen 69: Vista de calle Las Parihuanas.....</i>	<i>126</i>
<i>Imagen 70: Fachada de ingreso principal.....</i>	<i>126</i>
<i>Imagen 71: Análisis de vientos – vista en planta .....</i>	<i>129</i>
<i>Imagen 72: Renders de plazuela pública.....</i>	<i>132</i>
<i>Imagen 73: Render de plazuela el mirador .....</i>	<i>133</i>
<i>Imagen 74: Render de plaza pública .....</i>	<i>134</i>
<i>Imagen 75: Render de planta.....</i>	<i>134</i>
<i>Imagen 76: Render de patio 1.....</i>	<i>135</i>

<i>Imagen 77: Render de patio 2.....</i>	<i>135</i>
<i>Imagen 78: Render de patio 3.....</i>	<i>136</i>
<i>Imagen 79: Render de patio 4.....</i>	<i>136</i>
<i>Imagen 80: Render de alameda.....</i>	<i>137</i>
<i>Imagen 81: Render de la plaza deportiva, la alameda y polideportivo .....</i>	<i>137</i>
<i>Imagen 82: Render de alameda y polideportivo .....</i>	<i>138</i>
<i>Imagen 83: Render de polideportivo .....</i>	<i>138</i>
<i>Imagen 84: Render de acceso secundario, plaza deportiva y campo deportivo .....</i>	<i>139</i>
<i>Imagen 85: Render de campo deportivo.....</i>	<i>139</i>
<i>Imagen 86: Corte transversal - puente de circulación .....</i>	<i>140</i>
<i>Imagen 87: Render de puente de circulación-primer nivel .....</i>	<i>141</i>
<i>Imagen 88: Render del puente y el patio 2 .....</i>	<i>141</i>
<i>Imagen 89: Render de puente de circulación-segundo nivel.....</i>	<i>142</i>
<i>Imagen 90: Render de paneles de carrizo.....</i>	<i>142</i>
<i>Imagen 91: Panel 01 - Plano de planta.....</i>	<i>143</i>
<i>Imagen 92: Panel 01 – vista frontal y corte transversal.....</i>	<i>143</i>
<i>Imagen 93: Panel 02 - Plano de planta.....</i>	<i>144</i>
<i>Imagen 94: Panel 02 – vista frontal y corte transversal .....</i>	<i>144</i>
<i>Imagen 95: Render de pasillo – primer piso .....</i>	<i>145</i>
<i>Imagen 96: Render de pasillo – segundo piso.....</i>	<i>145</i>
<i>Imagen 97: Render de balcón-segundo piso .....</i>	<i>146</i>
<i>Imagen 98: Render de ambiente de exposición.....</i>	<i>146</i>
<i>Imagen 99: Corte transversal - ambiente de exposición.....</i>	<i>147</i>
<i>Imagen 100: Render de ambiente de exposición.....</i>	<i>148</i>
<i>Imagen 101: Corte longitudinal de auditorio .....</i>	<i>148</i>
<i>Imagen 102: Render de auditorio - interior .....</i>	<i>149</i>
<i>Imagen 103: Render de auditorio – escenario.....</i>	<i>149</i>
<i>Imagen 104: Render de aula.....</i>	<i>150</i>
<i>Imagen 105: Corte transversal de módulo académico.....</i>	<i>150</i>
<i>Imagen 106: Corte longitudinal de módulo académico .....</i>	<i>151</i>
<i>Imagen 107: Elevaciones de módulo académico.....</i>	<i>151</i>
<i>Imagen 108: Tipos De Sistema Constructivo Utilizados En Cada Ambiente.....</i>	<i>154</i>
<i>Imagen 109: Bloques Estructurados Con Adobe Reforzado .....</i>	<i>155</i>
<i>Imagen 110: Bloques Estructurados con concreto armado .....</i>	<i>156</i>
<i>Imagen 111: Modelado estructural de cafetería en ESTABS .....</i>	<i>157</i>
<i>Imagen 112: Modelado estructural de auditorio y puente en ESTABS.....</i>	<i>158</i>
<i>Imagen 113: Modelado estructural de modulo de servicios complementarios y modulo de produccion agropecuaria en ESTABS .....</i>	<i>158</i>
<i>Imagen 114: Cimentación de módulo de servicios complementarios .....</i>	<i>167</i>
<i>Imagen 115: Cimentación de módulo de administración .....</i>	<i>168</i>

<i>Imagen 116: Detalle de cimentación de módulo de administración y servicios complementarios</i>	168
<i>Imagen 117: Detalle de zapata y columnas de módulo de administración y servicios complementarios</i>	169
<i>Imagen 118: Detalle de muro de adobe de módulo de administración y servicios complementarios</i>	169
<i>Imagen 119: Perfil de tijeral de madera</i>	173
<i>Imagen 120: Planta de aligerado del módulo de administración primer piso</i>	173
<i>Imagen 121: Planta de aligerado del módulo de administración segundo piso</i>	174
<i>Imagen 122: Planta de aligerado del módulo de administración primer piso</i>	175
<i>Imagen 123: Detalle de techos de los módulos de administración y servicios complementarios</i>	175
<i>Imagen 124 Detalle de tijeral de madera del módulo de servicios complementarios</i>	176
<i>Imagen 125: Detalle de tijeral de madera del módulo de administración</i>	176
<i>Imagen 126: Planta de cimentación de puente peatonal</i>	177
<i>Imagen 127: Planta de aligerado 1er y 2do piso de puente peatonal</i>	177
<i>Imagen 128: Planta de cimentación de rampa peatonal</i>	177
<i>Imagen 129: Planta de aligerado de techo de rampa peatonal</i>	178
<i>Imagen 130: Planta de cimentación de escalera</i>	178
<i>Imagen 131: Detalle de escalera</i>	178
<i>Imagen 132: Generador Perkins</i>	192
<i>Imagen 133: Detalle De Puesta A Tierra</i>	193
<i>Imagen 134: Rejilla Adosable Led 2x18W</i>	194
<i>Imagen 135: farola globo 2 luces / Farola LED Rhine</i>	194

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1: Esquema Metodológico</i>	31
<i>Gráfico 2: Árbol De Problemas</i>	40
<i>Gráfico 3: Matriz De Análisis De Demanda</i>	46
<i>Gráfico 4: Población De La Provincia de Parinacochas- 2007</i>	47
<i>Gráfico 5: Educación Superior 2007 (17-30 Años)</i>	49
<i>Gráfico 6: carreras técnicas I.S.T.P</i>	54
<i>Gráfico 7: Entidades Involucradas</i>	61
<i>Gráfico 8: Procedencia de Usuario</i>	62
<i>Gráfico 9: Tipos De Usuario</i>	63
<i>Gráfico 10: Organigrama Funcional Por Zonas</i>	76
<i>Gráfico 11: Organigrama Por Ambientes</i>	77
<i>Gráfico 12: Diagrama General De Flujos Por Usuario</i>	78
<i>Gráfico 13: Diagrama De Flujos De Los Estudiantes</i>	78

Gráfico 14: Diagrama De Flujos De Los Docentes .....	79
Gráfico 15: Diagrama De Flujos Del Usuario Flotante .....	79
Gráfico 16: Diagrama De Flujos Del Personal Administrativo .....	80
Gráfico 17: Diagrama De Flujos Del Personal De Servicio.....	80
Gráfico 18: Idea De La Composición .....	111
Gráfico 19:Idea De Espacios Organizadores .....	111
Gráfico 20: Organización y composición volumétrica .....	124
Gráfico 21: Carta solar del proyecto .....	127
Gráfico 22: Análisis de asoleamiento .....	128
Gráfico 23: Tipos de radiación solar.....	128
Gráfico 24: Rutas criticas .....	202

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Cronograma de Actividades Etapa 1.....	32
Cuadro 2: Cronograma de Actividades Etapa 2.....	32
Cuadro 3: Cronograma de Actividades Etapa 3.....	33
Cuadro 4: Materialidad De Los Módulos.....	36
Cuadro 5: Oferta De Infraestructura De Educación Superior .....	43
Cuadro 6: Carreras Técnicas .....	45
Cuadro 7: Tasa De Crecimiento De La Población Entre 17 A 30 Años De Edad.....	47
Cuadro 8: Proyección De Población Al Año Cero.....	48
Cuadro 9: Proyección De La Población Al Año 2041 .....	48
Cuadro 10: Educación Superior 2007.....	49
Cuadro 11: Proporción de los jóvenes con educación superior universitaria – censo 2007 .....	49
Cuadro 12: Población Potencial.....	50
Cuadro 13: Proyección de población efectiva al año 2041.....	51
Cuadro 14: Ratios Por Ciclo - Computación e Informática .....	52
Cuadro 15: Proyección de la población efectiva al año 2041 .....	53
Cuadro 16: Población Proyectada al año 2041 por semestres.....	54
Cuadro 17: Índices de ocupación mínimos .....	55
Cuadro 18: Comparación de ambientes para el instituto superior tecnológico .....	57
Cuadro 19: Tipología Educacional .....	60
Cuadro 20: Población Efectiva.....	63
Cuadro 21: Usuarios Y Sus Actividades .....	64
Cuadro 22: Zona Administrativa - Administrativos .....	65
Cuadro 23: Zona Administrativa - Alumnos .....	66
Cuadro 24: Zona Administrativa - Docentes .....	66
Cuadro 25: Zona Académica – Construcción Civil.....	67
Cuadro 26: Zona Académica – Producción Agropecuaria.....	67
Cuadro 27: Zona Académica – Enfermería Técnica.....	69
Cuadro 28: Zona Académica – Secretariado Ejecutivo .....	70
Cuadro 29: Zona Académica – Computación E Informática.....	71
Cuadro 30: Zona Complementaria – Auto Aprendizaje .....	71
Cuadro 31: Zona Complementaria – Conferencia Y Reuniones Sociales.....	71
Cuadro 32: Zona Complementaria – Servicio.....	72
Cuadro 33: Zona Complementaria – Pública .....	72
Cuadro 34: Zona Recreativa .....	72

Cuadro 35: Cuadro Resumen De Áreas Del Programa Arquitectónico .....	76
Cuadro 36: Tabla De Área De Apertura De Vanos .....	85
Cuadro 37: Altura Libre Interior De Aulas .....	86
Cuadro 38: Variables De Evaluación De Terrenos .....	92
Cuadro 39 Vialidad Lima - Coracora .....	93
Cuadro 40: Cuadro De Coordenadas UTM Del Terreno .....	98
Cuadro 41: Parámetros Climáticos Promedio De Coracora .....	101
Cuadro 42: Cuadro Comparativo De Áreas .....	151
Cuadro 43: Espectro de diseño para el sistema aporticado .....	161
Cuadro 44: Espectro de diseño para el sistema de albañilería .....	162
Cuadro 45: Reacciones en la base en cafetería .....	162
Cuadro 46: Deriva finales en cafetería.....	163
Cuadro 47: Reacciones en la base en auditorio .....	163
Cuadro 48: Deriva finales en auditorio.....	164
Cuadro 49: Reacciones en la base en puente peatonal.....	164
Cuadro 50: Deriva finales en puente peatonal .....	165
Cuadro 51: Reacciones en la base en servicios complementarios .....	165
Cuadro 52: Deriva finales en servicios complementarios.....	166
Cuadro 53: Reacciones en la base en administración .....	166
Cuadro 54: Deriva finales en administración .....	167
Cuadro 55: Combinación de cargas.....	170
Cuadro 56: Análisis de resistencia de Vigas de madera .....	171
Cuadro 57: Perfiles de vigas de concreto .....	172
Cuadro 58: Perfiles de vigas de madera .....	172
Cuadro 59: Análisis de resistencia de tijeral de madera .....	172
Cuadro 60: Dotación De Servicio De Agua .....	181
Cuadro 61: Cálculo De Unidades De Gasto (Método hunter) .....	182
Cuadro 62: Cálculo Del Colector.....	183
Cuadro 63: Cálculo de línea de impulsión .....	185
Cuadro 64: Cálculo De Máxima Demanda.....	190
Cuadro 65: Cuadro de cálculo de aforo primer piso .....	197
Cuadro 66: Cuadro de cálculo de aforo segundo piso.....	200
Cuadro 67: Cuadro de cálculo de ancho de puertas primer piso.....	204
Cuadro 68: Cuadro de cálculo de ancho de puertas segundo piso .....	206
Cuadro 69: Cuadro de cálculo de ancho de puertas.....	207
Cuadro 70: Cuadro de cálculo de pasillos por piso y zona .....	208
Cuadro 71: Cuadro de cálculo de escaleras .....	209
Cuadro 72: Cuadro de escaleras según número de aulas .....	210

## RESUMEN

Se trata de una investigación teórico-conceptual y referencial programática, en relación al diagnóstico situacional del Instituto Superior Tecnológico Público Cesar Augusto Guardia Mayorga en el Distrito de Coracora, Provincia de Parinacochas - Ayacucho, el cual no cuenta con una óptima y adecuada oferta educativa en la prestación de sus servicios (déficit de talleres, laboratorios especializados, aulas, ambientes complementarios, etc.), además de encontrarse en un terreno de riesgo y vulnerabilidad a sufrir desbordes y agrietamientos, por estar ubicado dentro de la zona intangible del Rio Santa Barbara de Coracora. Siendo un peligro latente para la población estudiantil al ser construido de material rustico y paneles prefabricados, que presentan rajaduras en pisos, paredes y techos.

El ISTP además de ser único en la provincia de Parinacochas, y contar con una precaria infraestructura obliga a la población demandante a buscar más y mejores opciones educativas fuera de Parinacochas, lo cual genera problemas de coyuntura socio-económica, al cumplir un rol muy importante en la educación y formación de profesionales técnicos, a través de las carreras que ofrece.

Por lo antes mencionado se propone un nuevo terreno ubicado en el Barrio Chocñopampa, cerca al terreno actual del Instituto, cumpliendo con los criterios de accesibilidad, servicios básicos, zona de expansión y sin riesgo. El terreno cuenta con un área de 13, 296.63 m<sup>2</sup>, siendo de tipología "EDUCACIÓN", perteneciente al colegio 9 de diciembre, el cual tiene fines de uso recreativo y deportivo.

El objetivo principal del proyecto es contribuir al desarrollo y calidad de aprendizaje de los jóvenes estudiantes, a través de una infraestructura que permita optimizar de forma eficiente las funciones académicas, administrativas y recreativas, además de contribuir en el desarrollo socio-económico y cultural de la ciudad.

Para la definición del programa de servicios demandado, se tomó en cuenta como estudio de casos: Escuela Bancaria Y Comercial Aguascalientes, Aguascalientes, Ags., México y la Escuela Primaria En Gando Burkina Faso-2001, Arq. Diébédó Francis Kéré. Asimismo, se tuvo en cuenta el Proyecto de Inversión Pública, Código SNIP N°372298 “Mejoramiento del Servicio Educativo en el Instituto Superior Tecnológico Publico Cesar Augusto Guardia Mayorga del distrito de Coracora, Provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho” (marzo 2017). Además de estudios antropométricos y normas específicas sectoriales, de diversas fuentes bibliográficas a fin de complementar el programa arquitectónico del proyecto de tesis.

**PALABRAS CLAVES:** Cultura, Integración, Habitabilidad Educativa Y Sostenibilidad.

## **ABSTRACT**

It refers to a theoretical-conceptual and referential pragmatic investigation, in relation to a situational diagnose of the Public Technological Superior Institute Cesar Augusto Guardia Mayorga in the district of Coracora, Province of Parinacochas- Ayacucho, which does not have an optimal nor correct educational offer in their facilities (lack of workshops, specialized laboratories, rooms, complementary rooms, etc.) On top of that, it is located in a risky area with potential DESBORDES Y agrietamientos. The land is located in the current intangible area of Rio Santa Barbara de Coracora, which is a constant danger to the student population due to its rustic construction and prefabricated panels, with problems in the floors, walls and ceilings.

The ISTP is the only facility in the providence of Parinacochas with a deficient facility, forcing the population to search for more and better educational offers outside Parinacochas. This develops social and economic problems as it fulfills an important role in the education of technical professionals of the careers they offer.

Regarding all the elements mentioned before, we propose the development of a new facility located in the Barrio of Chocñopampa. In close proximity to the current location of the Institute, the new institute will fulfill the criteria of accessibility, basic services, expansion of the area and no risk.

The lot has an area of 13, 296.63 m<sup>2</sup>, type "EDUCATIONAL" part of the school 9 of December, which has a recreational and sportive use.

The main objective of the project is to contribute to the development and quality of learning of the young students, through an infrastructure that allows them to efficiently optimize the academic functions, administrative and recreational, and to contribute to the cultural and economical development of the city.

To define the program of required services, we took in consideration case studies such as: Escuela Bancaria Y Comercial Aguascalientes, Aguascalientes, Ags., México and the Escuela Primaria En Gando Burkina Faso-2001, Arq. Diébédo Francis Kéré

We also considered the Project of Public Investment, Código SNIP N °372298 “Development of the Educative Service in the Instituto Superior Tecnológico Publico Cesar Augusto Guardia Mayorga of Coracora district, Province of Parinacochas, departament of Ayacucho” (march 2017).

Furthermore including antropométric studies and sectorial specific norms from different bibliographic sources to compliment the architectural project of the thesis.

**KEYWORDS:** Culture, integration, educative ability and sustainability.

# **CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO**

## **1. GENERALIDADES:**

### **1.1. TITULO**

“INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO CESAR AUGUSTO GUARDIA MAYORGA, DISTRITO DE CORACORA - AYACUCHO”.

### **1.2. OBJETO – TIPOLOGIA FUNCIONAL**

El proyecto arquitectónico a desarrollar es de tipología educativa y de categoría Superior Tecnológica.

Se trata de un Instituto Superior Tecnológico Público, dirigido a la población joven del Distrito de Coracora, especializado en la enseñanza técnica de corto tiempo, preparando profesionales técnicos con competencias de alto nivel en las carreras de: Computación e Informática, Construcción Civil, Producción Agropecuaria, Secretariado Ejecutivo Y Enfermería Técnica.

### **1.3. AUTORES**

- Bach. Arq. **Alva Pizan**, Saúl
- Bach. Arq. **Julca Gonzales**, Frank Anderson

### **1.4. DOCENTE ASESOR**

- Ms. Arq. Miñano Landers, Jorge Antonio

### **1.5. LOCALIDAD**

Distrito: Coracora

Provincia: Parinacochas

Región: Ayacucho

### **1.6. ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS**

#### **INVOLUCRADOS**

- Ministerio de Educación – MINEDU.
- Dirección Regional de Educación de Ayacucho – DREA.
- Gobierno Regional de Ayacucho.
- Municipalidad Provincial de Parinacochas.
- Fondo de Promoción a la Inversión Pública – FONIPREL.

#### **BENEFICIARIOS**

- Cuerpo académico (docentes).
- Estudiantes de ISTP.
- Cuerpo administrativo.
- Colegio 9 de diciembre.
- Población de Coracora – Parinacochas.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1. BASES TEÓRICAS

#### 2.1.1. La Arquitectura como educador.

**“Tendencias y estrategias del diseño para establecimientos educacionales nuevos”. Arq. Rodolfo Almeida, 1999.**

Publicado en el Boletín del proyecto Principal de Educación para América Latina y el Caribe, por UNESCO, OREALC en Santiago, Chile. Donde el autor nos muestra la influencia del entorno en el aprendizaje y la manera en que modifica nuestra concentración; más aún, cuando el diseño de un ambiente específico no se refleja como un espacio de enseñanza, estudio o trabajo.

*“Un buen diseño arquitectónico mejora la calidad de la educación impartida en esos espacios, y a su vez, la arquitectura misma educa, por sus formas, sus espacios, volúmenes, materiales, instalaciones, colores, espacios exteriores...”* Teniendo en cuenta lo mencionado por Almeida, optamos por considerar en el proyecto materiales constructivos propios del sector y colores con rasgos históricos. De igual modo el diseño de una arquitectura que genere espacios y mantenga relación interna-externa. Lo mencionado con la finalidad de integrar y facilitar el proceso de aprendizaje tal como dice el autor *“...Una arquitectura que está basada más en la relación educando-educador que en la relación maestro-alumno dará por resultado facilitar el proceso de aprendizaje de acuerdo a las nuevas tendencias educativas de los propios países”.*

Otra base que consideramos de Almeida, es su referencia a la importancia de los espacios pedagógicos, mencionando en el boletín “Pedagogizar los espacios, es facilitar que el establecimiento educativo sea percibido y

utilizado como un todo”, refiriéndose que cada obra es única y que debe responder a las aspiraciones y necesidades de su localidad. Por ello se consideran los ambientes en el proyecto por sus fines educativos, como aulas, laboratorios, corredores, bibliotecas, mediatecas, rincones exteriores, donde los usuarios los utilicen para aprendizaje en grupos o para estudio individual, facilitando e incrementar la calidad de la educación.

### **2.1.2. Equipamientos de educación como elementos de dinamización.**

“Panorama Urbano de los Equipamientos de Educación Superior (EES) en la ciudad de Bogotá”. López Bernal Oswaldo y Martínez Ospina Luis, en Revista de Arquitectura II (2009), en la ciudad de Bogotá.

En la revista, los autores mencionan que los equipamientos, no solo deben ser considerados como instituciones, sino también como espacios de encuentro, donde se pueda interactuar, socializar, conversar, etc. Se menciona al equipamiento de educación superior en la actual economía como “...*Un elemento esencial de la dinamización del tejido urbano, y a la vez, un elemento esencial de desarrollo urbano y de mejoramiento de la calidad de vida de la población*”. López y Martínez también mencionan que “...*La localización de un equipamiento de educación superior no solamente implica la llegada de un nuevo servicio a un sector de la ciudad, también representa la transformación de dicho sector en mayor o menor medida*”. Cita que hace referencia al cambio de un contexto con la ubicación de un equipamiento, y al cambio de uso de suelo con la aparición de nuevos usos complementarios.

Esta base teórica complementa a los conceptos de integración que optamos considerar en el proyecto. Tomamos en cuenta el generar un espacio previo al equipamiento como área que relacione el contexto con el interior y a la vez vincule con ambientes de aporte como el auditorio,

sala de exposición y biblioteca. Esta relación, consolidará el proyecto con su entorno de manera enriquecedora por la atribución educativa.

### **2.1.3. La tierra como recurso sostenible en la Arquitectura.**

“Arquitectura de tierra: Caracterización de los tipos edificatorios”. Beatriz Yuste, publicado por la Universidad Politécnica de Cataluña (2020), Barcelona.

La autora se refiere a la tierra como material de construcción medioambiental, que satisface las actuales necesidades contemporáneas, permitiendo ofrecer construcciones modernas y de calidad por su eficacia energética y confort ambiental. También hace mención los beneficios sostenibles y culturales relatando “A diferencia de muchos de los materiales actuales, la tierra es inerte y permite la elaboración de materiales de construcción completamente inofensivos para el ser humano, que no suponen ningún riesgo de contaminación medioambiental y favorecen la ausencia de sistemas artificiales de acondicionamiento, poco naturales y muy costosos (...) Es necesario promover las arquitecturas de tierra, y desarrollar programas de educación y cursos de concienciación que devuelvan el valor perdido a la tierra y sus cualidades estéticas, climáticas y funcionales”.

Teniendo en cuenta lo expuesto por Yuste, y nuestro objetivo educacional, cultural y sostenible, es que optamos por el uso de tierra como elemento constructivo. Así, el proyecto se integrará adecuadamente en su contexto; considerando que, en su entorno tanto en viviendas como en equipamientos, utilizan a la tierra como un componente tradicional en sus sistemas constructivos, y que con los años ya llega a formar parte de su identidad y color.

### **2.1.4. El patio como protagonista.**

“El patio, un espacio abierto al cambio”, Juan Carmelo Arjona Montesdeoca, publicado por el Departamento de construcción Arquitectónica de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (2015), Gran Canaria.

En su escrito, Arjona expresa sobre la relación existente de un patio con su entorno y de su importancia para la habitabilidad, refiriéndose “Las edificaciones en torno a uno o varios patios, convierten a este elemento en protagonista de esas construcciones, cuando la distribución estructural, los aspectos visuales, la relación exterior–interior y los recorridos, tienen su germen en éste”.

Tomando en cuenta lo mencionado por el autor, y proyectando un buen uso del área, contexto y entorno paisajístico; consideramos aplicar esta base teórica desde la etapa de diseño. Es por ello que el proyecto posee una distribución de espacios a tal manera de generar patios interiores a través de la volumetría de la infraestructura, los mismos que tengan visuales a diversos ambientes, manteniendo la relación exterior – interior.

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

- **Educación superior.**

Según la ley n° 28044 ley general de educación (2017, PAG.18), “La Educación Superior es la segunda etapa del Sistema Educativo que consolida la formación integral de las personas, produce conocimiento, desarrolla la investigación e innovación y forma profesionales en el más alto nivel de especialización y perfeccionamiento en todos los campos del saber, el arte, la cultura, la ciencia y la tecnología a fin de cubrir la demanda de la sociedad y contribuir al desarrollo y sostenibilidad del país”.

- **Instituto de Educación Superior.**

Según la ley n° 30512, ley de institutos y escuelas de educación superior y de la carrera pública de sus docentes (2016, pag.01), lo define como instituciones educativas de la segunda etapa del sistema educativo nacional, con énfasis en una formación aplicada.

Los institutos de educación superior brindan formación de carácter técnico, debidamente fundamentada en la naturaleza de un saber que garantiza la integración del conocimiento teórico e instrumental a fin de lograr las

competencias requeridas por los sectores productivos para la inserción laboral. Brindan, además, estudios de especialización, de perfeccionamiento profesional en áreas específicas y otros programas de formación continua, y otorgan los respectivos certificados.

La gestión de los IES públicos está a cargo del Organismo de Gestión de Institutos y Escuelas de Educación Superior Tecnológica Públicos (EDUCATEC), creado por el artículo 43.

Los IES otorgan el grado de bachiller técnico y los títulos de técnico y de profesional técnico a nombre de la Nación. Asimismo, pueden brindar a nombre de la Nación los certificados de estudios técnicos y de auxiliar técnico”.

Según la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior, artículo 7: clasificación de instituciones de educación superior para fines arquitectónicos, aprobada a través de resolución viceministerial n° 017-2015-minedu, (2015, pag.21). Lo define como instituciones que agrupan a un conjunto de edificios en donde se imparten conocimientos de estudios superiores, técnico o profesional. Se distinguen dos tipos:

- a. Instituciones Técnico – Científicas.** - Son ambientes diseñados o reacondicionados para realizar actividades asociadas a la producción de conocimientos o de productos útiles en experimentos científicos, técnico productivo, pedagógicos, biológicos y/o en tratamientos experimentales que refiere a captura y procesamiento de datos, asociación de investigación bibliográfica, experimental y de campo, en ciencias naturales y humanistas, entre otros.
- b. Instituciones Artísticas.** - Son ambientes diseñados o reacondicionados para realizar actividades asociadas a la formación artística junto a la de Humanidades, dentro del campo de las Ciencias y Artes y de las Letras del clasificador de carreras de la UNESCO.

- **Arquitectura de Tierra.**

Según Patrick Bardou (1981), lo define como el conjunto de edificios construidos con tierra sin cocer, excluyendo a la vez la arquitectura de ladrillo (tierra cocida) y las cavidades abiertas en los terrenos blandos.

Según Adeprin, lo considera a los trabajos estructurales donde se emplea el suelo natural, el cual es tratado para que sea posible crear elementos constructivos que habiliten espacios, donde el suelo se humidifica, se transforma y se seca al sol.

Para esta arquitectura se alteran las partículas que compone la tierra a través de sencillos procesos, con lo cual se puede cambiar la forma del conjunto y a la vez se añade estabilidad y solidez físico-química.

El material empleado en esta arquitectura es la mezcla de arena, arcilla y arena fina o limos, integrando en algunos casos el uso de piedras o grava. Acorde a la cantidad de estos agregados se llega a obtener un material que varía en torno a sus propiedades mecánicas y física.

- **Arquitectura educativa.**

Según Almeida, R. (2011). “Un buen diseño arquitectónico mejora la calidad de la educación impartida en esos espacios, y a su vez, la arquitectura misma educa, por sus formas, sus espacios, volúmenes, materiales, instalaciones, colores, espacios exteriores. Una arquitectura que está basada más en la relación 'educando-educando' que en la relación 'maestro-alumno' dará por resultado facilitar el proceso de aprendizaje de acuerdo a las nuevas tendencias educativas”.

- **Habitabilidad.**

Según Salgado R. (2019). Lo define como el ámbito de la arquitectura, es la parte de esta disciplina dedicada a asegurar unas condiciones mínimas de salud y confort en los edificios. En especial, la habitabilidad se ocupa del aislamiento térmico y acústico, y de la salubridad.

Según la Revista de Arquitectura, (2014), define que la habitabilidad responde a las variaciones climáticas a través de un adecuado manejo de las condiciones climáticas resilientes del Ambiente. Para lograr esto se toma en cuenta tres elementos: el hombre, los procesos constructivos y el hábitat, a fin de proporcionar edificaciones sostenibles que se mantengan en la ciudad a largo plazo.

## **2.3. MARCO REFERENCIAL:**

### **2.3.1. ANTECEDENTES**

#### **2.3.1.1. Sobre la educación superior tecnológica**

La educación Técnica en el Perú se imparte a partir del año 1951, dirigida a estudiantes que terminaban su secundaria, para poder instruirse y desempeñarse como técnicos.

Los horarios de la educación comercial e industrial de ese entonces les permitía trabajar durante el día y estudiar durante la noche. Esta facilidad fue concedida a aquellos que por una u otra razón no pudieron culminar el colegio antes de los 18 años.

En el año 1972 se implantó la Ley de reforma educativa N°19326, la cual consideraba a la educación básica regular con nueve grados de educación básica laboral, en el primer ciclo de educación superior se establecían las escuelas superiores de educación profesional, dichas instituciones ofrecían las especialidades industriales, y en las no estatales ofrecían las ramas de economía y administración.

En esta ley se aprobó una modalidad de educación no escolarizada denominada “calificación profesional extraordinaria”, que se ofrecía en los centros nacionales de calificación profesional extraordinaria.

#### **2.3.1.2. Sobre el adobe, Salinas (2018). Vivienda Económica En Adobe De 02 Pisos.**

Resumen: Mediante la presente tesis trataré de estudiar el Comportamiento de las construcciones de adobe, sismos resistentes, las que han sido reforzadas con madera de eucalipto, para observar las características de resistencia, ductilidad, que adquiere la mampostería al ser reforzada con esta madera, la que ha sido escogida por los constructores por ser de abundancia en nuestro país, asimismo tiene características físico mecánicas que le dan gran utilidad. Para desarrollar la presente tesis, la parte teórica consistirá en la recopilación, descripción de las normas, reglamentos, especificaciones técnicas existentes, y de los resultados de algunos de los experimentos que se han desarrollado en el país y que

constituyen la base para los diseños de las edificaciones del Perú, y como parte aplicativa presentaré el diseño de una vivienda económica de adobe reforzada con madera rolliza de eucalipto.

### **2.3.1.3. Cabrera (2018). Diseño De Vivienda Sismorresistente Construida Con Adobe En El Distrito De Mache.**

La presente investigación aborda el tema de una vivienda sismorresistente construida con el material más difundido y común en nuestro país, como es el adobe. El objetivo principal es proponer un diseño de vivienda sismorresistente construida con adobe proyectando espacios habitables o de utilidad siendo estas edificaciones de bajo costo que resistan acciones sísmicas, evitando en lo posible el colapso parcial o total de las mismas, fomentando así la autoconstrucción responsable con el uso de materiales mejorados, reforzados y preparados para un mejor comportamiento frente a fenómenos naturales. Para el desarrollo de esta investigación se ha utilizado una metodología donde se va evaluar a un conjunto de 10 viviendas del distrito de Mache e identificar las fallas comunes en muros, determinar la configuración en planta más adecuada y proponer el sistema estructural de la vivienda para cumplir con las normas de sismorresistentes, utilizando el software ETABS para el análisis y modelamiento respectivo. Asimismo, se analizará la composición y elaboración del adobe siendo este el material primordial de las construcciones de adobe. Y Finalmente se elaborará los planos y el presupuesto de la vivienda. Como resultados, en fallas por flexión tenemos un 15.79%, 38.60% por tracción y el 45.61% por cortante. Según la evaluación de daños encontrados el 12.75% son debido a la erosión de bases causado por las lluvias, un 30.68% es debido a las filtraciones de agua en techos con teja de arcilla y un 56.57.75% es debido a las perforaciones en muros externos ocasionadas por un ave llamado pájaro carpintero o cargacha. Concluyendo la vivienda para este Distrito debe ser un solo piso según la norma E080. Los cimientos de 0.80 m de profundidad y un ancho de 0.60 m, los muros de 0.40 m de espesor, distribuidos en ambas

direcciones XX - YY, una viga collarín de madera en el borde de los mismos y el techo con 2 caídas de agua.

#### **2.3.1.4. Quispe (2012). Propuesta Integral De Reforzamiento Para Edificaciones De Adobe. Aplicación Al Caso De Un Local Escolar De Adobe En La Provincia De Yauyos**

En muchas partes del Perú, sobre todo en los pueblos más alejados y en comunidades rurales en los Andes peruanos, se construye con adobe. Los pobladores de estas comunidades suelen construir sus edificaciones sin conocimiento técnico. Son conscientes de los diferentes peligros que amenazan su seguridad, sin embargo, ignoran la vulnerabilidad de sus construcciones de tierra y de las formas para mitigarlos. En esta tesis se presenta una propuesta integral de reforzamiento para edificaciones existentes de adobe. Con esta propuesta se pretende que la solución adoptada sea adecuada y segura para la población beneficiada. De esta manera, se espera que la posibilidad de réplica sea mayor por parte de los pobladores en sus propias construcciones de adobe. Dicha solución integral de reforzamiento se aplicó al caso de un local escolar existente de adobe de la comunidad de Chocos, Provincia de Yauyos. Primero, se hizo un análisis comparativo entre dos alternativas de reforzamiento para edificaciones existentes de adobe: Geomalla y Malla Electrosoldada, seleccionándose la mejor. Segundo, se hizo el análisis y diseño de los elementos estructurales de refuerzo de la mejor alternativa. Tercero, se presentó la propuesta de reforzamiento y se capacitó a los pobladores. En la etapa de selección, se escogió la alternativa de la geomalla dado que tenía varios factores a favor. En la etapa del diseño del reforzamiento se realizó los respectivos cálculos, y de estos análisis se elaboraron planos constructivos de diseño coherentes y factibles. En la etapa de la capacitación se mostró las posibles fallas y problemas que se presentan en construcciones de tierra frente a los sismos y sus soluciones. Durante la capacitación, los pobladores, tal como se puede apreciar en los videos, demostraron su potencialidad de diagnosticar fallas y problemas en

sus propias edificaciones. Además, dieron soluciones prácticas para corregir dichas deficiencias. A partir de esta experiencia se espera que el reforzamiento sea replicado en sus propias viviendas y en comunidades aledañas.

### 2.3.1.5. Sobre la alternativa constructiva propuesta en el proyecto

El Perú es un País con diversas regiones naturales, en donde las alternativas constructivas de cada lugar dependen de los recursos del contexto, y sus aspectos ambientales, económicos y socio-culturales.

Las edificaciones de adobe han sido utilizadas desde hace mucho tiempo en los países andinos de Latinoamérica. En el Perú apareció desde épocas remotas, siendo utilizado por primera vez en el valle de Chicama 3000 años A.C. el adobe llegó a ser el primer material de construcción durante la conquista y la colonización americana.

Según el INEI (Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017), el segundo material de construcción más utilizado en el Perú es el adobe con el 23.27 % de las viviendas (1 791 829 casos), como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Tabla 1: Material de construcción predominante en el Perú

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL PERÚ			
Posición	Material de construcción predominante	Casos	%
1	Ladrillo o bloque de cemento	4 298 274	55.83%
<b>2</b>	<b>Adobe</b>	<b>1 791 829</b>	<b>23.27%</b>
3	Madera (pona, tornillo etc.)	727 778	9.45%
4	Tapia	356 665	4.63%
5	Triplay / calamina / estera	239 012	3.10%
6	Quincha (caña con barro)	164 538	2.14%
7	Piedra con barro	77 593	1.01%
8	Piedra o sillar con cal o cemento	43 170	0.56%
9	Otro material	41	0.00%
<b>TOTAL</b>		<b>7 698 900</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017(INEI-PERÚ).

Las construcciones de material noble (sistemas convencionales) en Coracora tienen un bajo índice, debido a su alto precio de transporte, generando el aumento del costo básico de los materiales volviéndolos difíciles de adquirir. Condicionándonos por optar otros sistemas constructivos. Por lo tanto, se propone un sistema de construcción alternativo con rasgos históricos y culturales propios del lugar, utilizado desde épocas pasadas, el adobe, el cual usa materiales y recursos de la zona, beneficiando la reducción de costos, ventajas térmicas, acústicas y de bajo impacto ambiental.

La principal desventaja de las construcciones de adobe es su vulnerabilidad sísmica, por ello que se propone un sistema mixto de confinamiento de muros de adobe y elementos de concreto armado (arriostres) denominado “adobe confinado o adobe reforzado”. Este sistema mejora enormemente su comportamiento ante sismos, como ha sido comprobado y demostrado en investigaciones hechas por la pontificia universidad católica del Perú (PUCP), como son:

- Matos, Quiun y San Bartolomé, (1997). “Ensayo de Simulación Sísmica en un módulo de adobe confinado con elementos de concreto armado”.
- San Bartolomé y Pehovaz R, (2005). “Comportamiento a carga lateral cíclica de muros de adobe confinados”.
- San Bartolomé y Delgado, (2006). “Propuesta de diseño en adobe confinado, Documento en revisión por el Comité Peruano de Adobe E.080, Lima, Perú”.
- Quiun, D., San Bartolomé, A., Zegarra, L. Giesecke A. (2009). “Comportamiento exitoso de construcciones de adobe reforzadas en Ica ante el Terremoto de Pisco 2007”.
- San Bartolomé, A., Delgado E., Quiun D. (2009). “Comportamiento sísmico de un modelo de dos pisos de albañilería confinada de adobe”.
- Antonio Gottlieb Torres Ramirez, (2012). “comportamiento sísmico del adobe confinado variable: refuerzo horizontal”.

Coracora es uno de los distritos más arraigados al uso del adobe como material de construcción predominante con un 86.78 % (2 999 de 3 456 casos), como se puede apreciar en el siguiente cuadro según el INEI - 2007:

*Tabla 2: Material de construcción predominante en Coracora*

<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN CORACORA</b>			
<b>posición</b>	<b>Material de construcción predominante</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	<b>Adobe</b>	<b>2 999</b>	<b>86.78%</b>
2	Piedra con barro	226	6.54%
3	Ladrillo o bloque de cemento	216	6.25%
4	Tapia	6	0.17%
5	Triplay / calamina / estera	5	0.14%
6	Quincha (caña con barro)	2	0.06%
7	Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.03%
8	Madera (pona, tornillo etc.)	1	0.03%
<b>TOTAL</b>		<b>3 456</b>	<b>100.00%</b>

*Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017(INEI-PERÚ).*

En la visita de campo que realizo el equipo de trabajo se constató que el material de construcción más utilizado en el centro urbano, barrios que conforman y alrededores de Coracora es el adobe, así como en sus techos y coberturas el uso de madera, teja, paja y calamina. Sistema constructivo tradicional, tal como se muestra en las siguientes fotografías.

*Imagen 1: Casas de adobe Jr. Miguel Grau - Coracora*

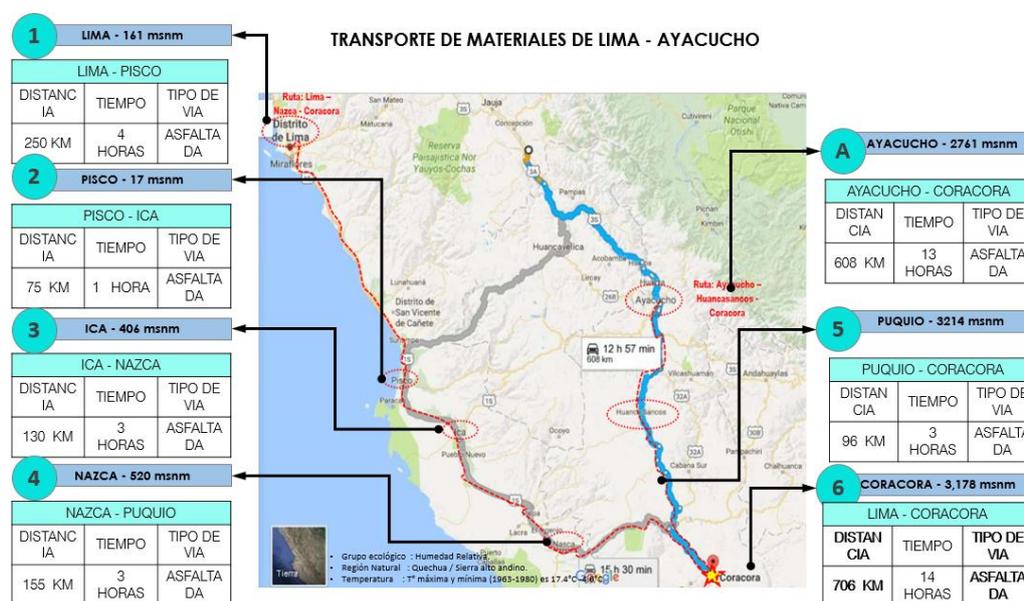


*Fuente: Fotografía propia de visita de campo 2018.*

El transporte de materiales de construcción y acabados como: Cemento, ladrillo, fierro, teja, entre otros a Coracora, se hace desde la ciudad de Lima. La ruta de Lima a Coracora abarca una distancia de 706 km en un tiempo aproximado de 21 horas.

El costo de transporte o flete determina un monto significativo en el presupuesto de inversión, según las empresas de transporte de Coracora es de S/ 0.30 por kg. En un flete de 15 toneladas el costo aproximado es de 4,500 soles.

Imagen 2: Transporte de materiales de Lima - Ayacucho



Fuente: Elaboración Propia

El sistema adobe confinado utiliza materiales de la zona que son fáciles de obtener y sobre todo a bajo costo, reduciendo el presupuesto de inversión del proyecto, como son:

- Tierra para la fabricación de adobes.
- Madera para carpintería y techos.
- Piedra para cimentaciones y acabados.
- Carrizo para paneles y acabados
- Agregados (arena, gravilla y afirmado), entre otros.

## **Ventajas del adobe.**

El adobe es un material de bajo costo y con menos impacto ambiental ya que utiliza recursos accesibles y propios de la zona para su fabricación, además de poseer increíbles ventajas, tales como:

- **Simplicidad de ejecución:** La construcción con adobe no requiere de técnicas complejas, ni el uso de herramientas difíciles de conseguir. Solamente se requiere tierra, paja, agua y un molde (adobera).
- **Económico:** Es asequible ya que la tierra como material de construcción está disponible y es un recurso barato.
- **Aislamiento térmico:** El adobe tiene una gran capacidad de almacenar el calor y liberarlo posteriormente (termicidad). Permite atenuar los cambios de temperatura en el exterior, creando un ambiente interior confortable, sobre todo en lugares de clima árido con oscilaciones de temperatura extrema y cambiante durante el año y entre el día y la noche
- **Aislamiento acústico:** Los muros de adobe atenúan las vibraciones sonoras, como una eficaz barrera contra los ruidos.
- **Bajo impacto ambiental:** Es un material sano, ecológico y natural, que reduce el gasto energético y no produce huella ecológica a comparación de materiales que utilizan sistemas industriales o de contaminación ambiental.

Hay que tener en cuenta la calidad de la composición de la tierra a emplear, para aprovechar sus propiedades correctamente en la fabricación de adobes.

## **Desventajas.**

Las construcciones de adobe tienen desventajas, tales como:

- **Vulnerabilidad ante fenómenos naturales** como sismos, por no tener un comportamiento óptimo a la compresión y tracción.
- **Espesor grueso,** sus paredes ocupa mayor área en el terreno.
- **Es limitante en altura,** se puede construir 2 pisos como máximo.

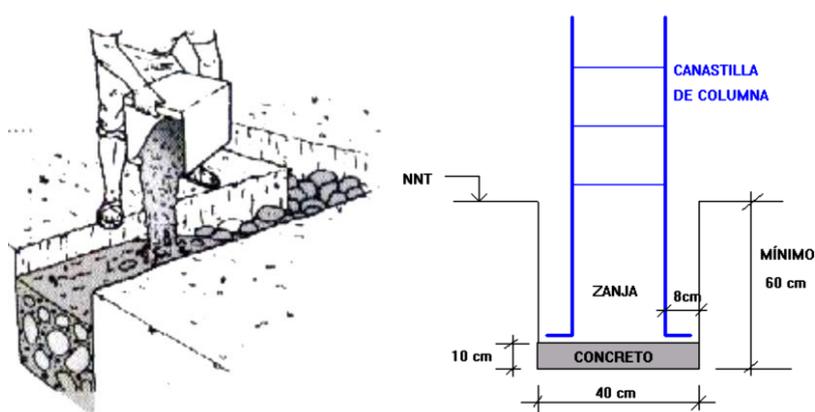
## Elementos del adobe confinado (adobe reforzado).

El sistema constructivo adobe confinado o también conocido como adobe reforzado, es un sistema mixto con adobe y arriostres de concreto armado, los elementos que lo componen son los siguientes:

- Cimentación y sobrecimientos.
- Muros de adobe.
- Arriostres (columnas y viga solera).
- Tijerales de madera, viguetas y cobertura.

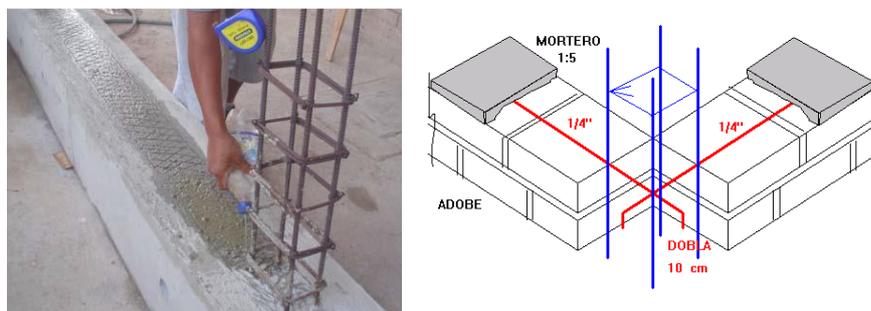
Excavación de zanjas para Cimentación corrida, vaciado con concreto ciclópeo.

Imagen 3: Cimentación corrida



Fuente: Propuesta de diseño sísmico para la mampostería de Adobe Confinado 2010.

Imagen 4: sobrecimiento de concreto y asentado de adobe no dentado



Fuente: Propuesta de diseño sísmico para la mampostería de Adobe Confinado 2010.

*Imagen 5: refuerzo horizontal en muro con anclaje en la columna y mortero de concreto cada 5 hiladas*



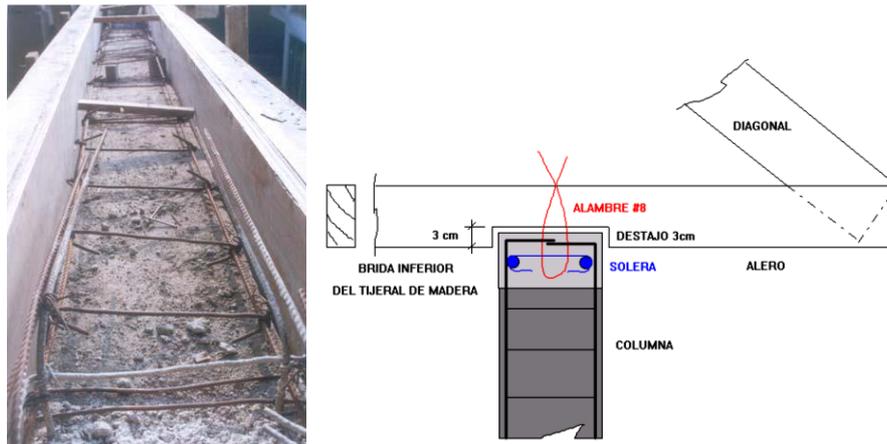
*Fuente: Propuesta de diseño sísmico para la mampostería de Adobe Confinado 2010.*

*Imagen 6: Encofrado y vaciado de columnas de arriostre (concreto armado)*



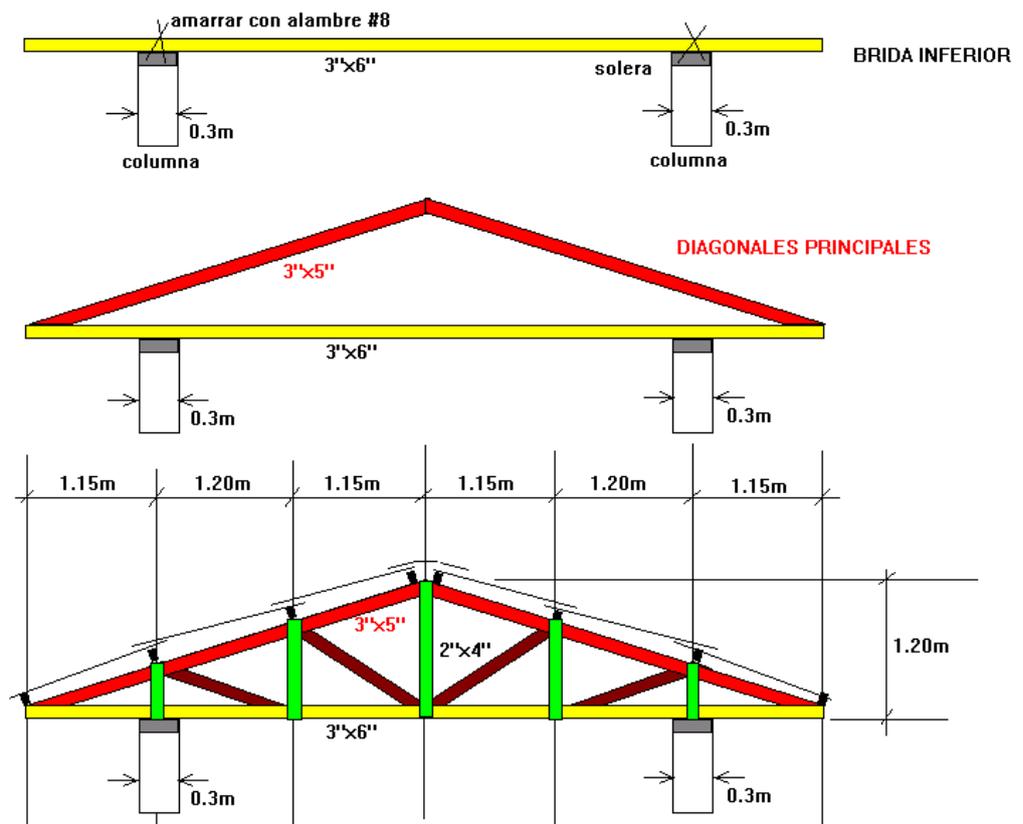
*Fuente: Propuesta de diseño sísmico para la mampostería de Adobe Confinado 2010.*

Imagen 7: encofrado y vaciado de viga solera y brida de madera



Fuente: Propuesta de diseño sísmico para la mampostería de Adobe Confinado 2010.

Imagen 8: Tijerales y viguetas en techo con caída



Fuente: Propuesta de diseño sísmico para la mampostería de Adobe Confinado 2010.

### **Consideraciones de diseño y construcción en adobe confinado.**

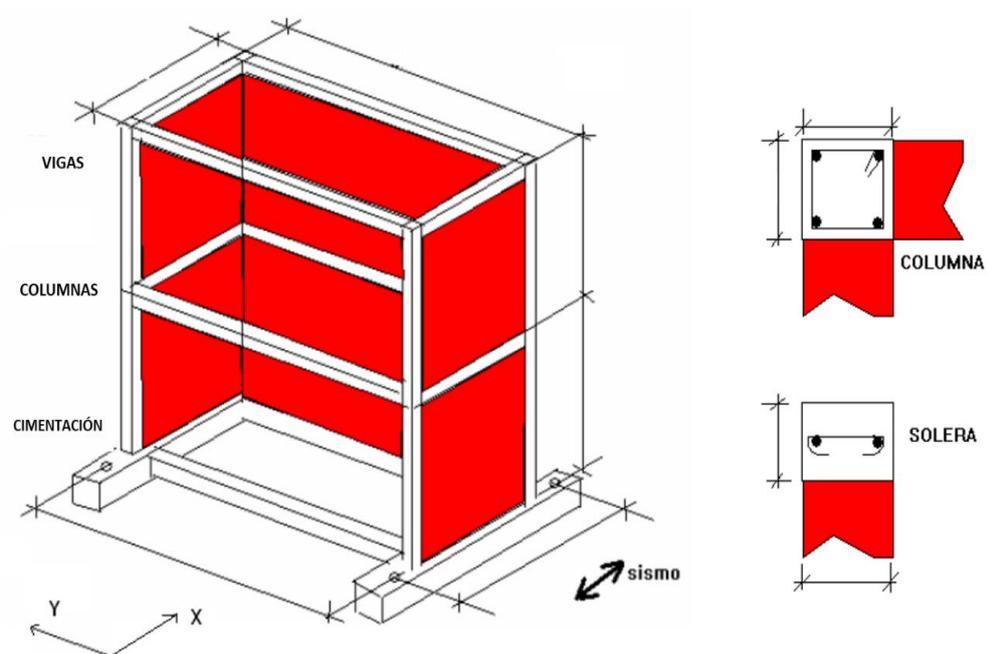
Las edificaciones de adobe confinado deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- La altura máxima será de 2 pisos.
- La albañilería de adobe deberá estar completamente bordeada por elementos de concreto armado.
- En la cimentación del primer piso debe emplearse como elemento de confinamiento horizontal, hecha de concreto ciclópeo.
- La distancia entre las columnas de confinamiento no deberá ser mayor a 3.50 ml.
- Los vanos (puertas y ventanas) deberán estar bordeados por columnas o columnetas de concreto armado.
- El espesor mínimo del muro debe ser de 25 cm.
- El espesor de los confinamientos podrá ser igual o mayor que los muros.
- La conexión de los muros – columna será a ras (el muro no deberá ser dentado).
- Los muros deberán llevar un refuerzo horizontal continuo de extremo a extremo, por lo menos una varilla corrugada de ¼” cada 5 o 6 hiladas en el eje del muro sobre una capa de mortero (cemento-arena gruesa 1:5), las varillas deberán anclar aproximadamente 12 cm en la columna y un dobléz de 10 cm a 90°.
- Los elementos de concreto deberán tener una resistencia a compresión ( $f'c$ ) mayor o igual a 100 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Los refuerzos longitudinales de los elementos de confinamiento serán mínimo de 2 varillas de ¼”, y los estribos como mínimo de 6 mm o ¼”, distribuidos: 1 a 5 cm, 4 a 10 cm y el resto a 25cm.
- Los elementos de refuerzo en los confinamientos deberán ser varillas corrugadas de acero dúctil, con un diámetro igual o mayor a ¼” y esfuerzo nominal de fluencia ( $f_y$ ) igual a 4200 kg/cm<sup>2</sup>. Estas varillas tendrán un recubrimiento de 2cm, cuando se aplique

un tarrajeo de cemento, y de 3cm cuando el muro carezca de tarrajeo de cemento.

- Las plantas deberán evitar irregularidades, por lo tanto, la edificación deberá separarse en bloques separados por una junta sísmica.
- Los muros portantes de cargas sísmicas deberán tener una longitud mínima de 1.2 ml y continuidad vertical

*Imagen 9: Módulos confinados de dos pisos*



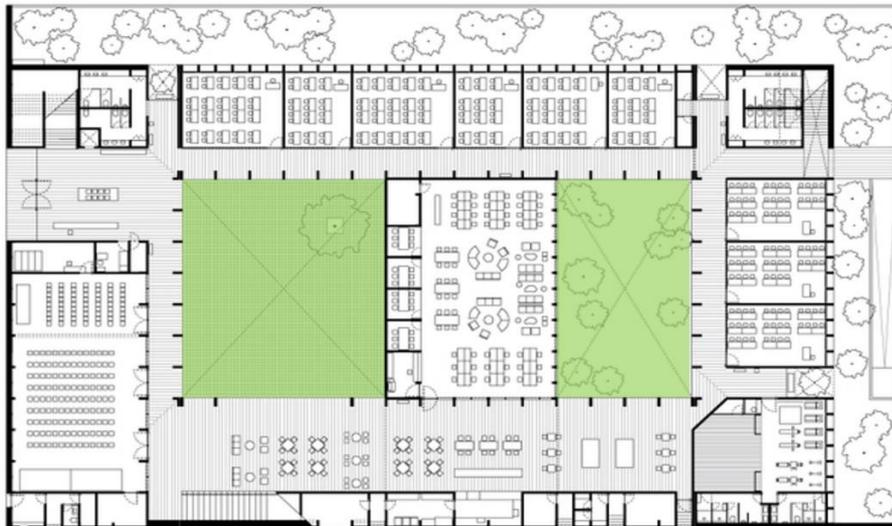
*Fuente: Propuesta de diseño sísmico para la mampostería de Adobe Confinado 2010.*

## 2.3.2. CASOS ANÁLOGOS

### 2.3.2.1. ESCUELA BANCARIA Y COMERCIAL AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES, AGS., MÉXICO, 2018, IGNACIO URQUIZA, BERNARDO QUINZAÑOS.

El proyecto se desarrolla y organiza desde dos espacios abiertos en el interior de la edificación, una plaza central y un patio, los cuales conectan a través de ejes y anillos de circulación a todo el proyecto.

*Imagen 10: Planta de Primer Nivel*



*Fuente: <https://www.archdaily.pe>.*

*Imagen 11: corte longitudinal*



*Fuente: <https://www.archdaily.pe>.*

*Imagen 12: Patio principal*



*Fuente: <https://www.archdaily.pe>.*

Todo este espacio interior abierto se encuentra subdividido por un centro de aprendizaje, dando así dos espacios organizacionales, la plaza de usos múltiples que viene a ser el espacio más grande y por lo tanto principal del proyecto, la que conecta a la segunda planta a través de sus circulaciones verticales que direccionan al usuario y el otro patio como un jardín contemplativo, donde se logra cautivar agradables vistas desde los diferentes ambientes que los rodean y conectan con este a través de su circulación.

*Imagen 13: Circulaciones Alrededor de Patios*



*Fuente: <https://www.archdaily.pe>.*

La arcada estructural da protagonismo y jerarquía a las circulaciones que conectan a ambos patios, ya que lo rodean, y te llevan a los bloques de aulas y restos de zonas complementarias.

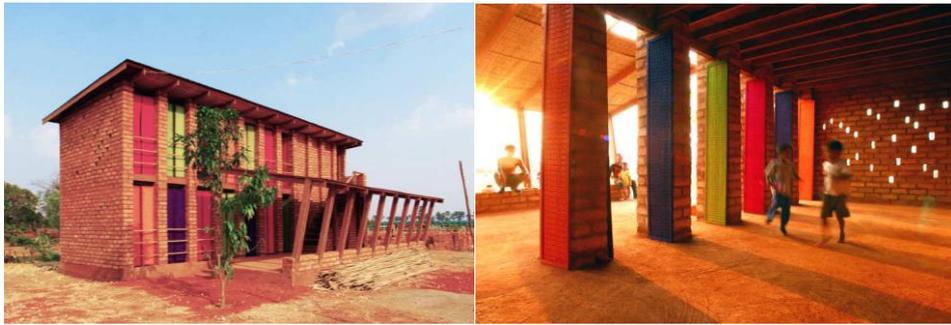
#### **2.3.2.2. ESCUELA VOCACIONAL SRA POU, CAMBODIA-2011, ARCHITECTS RUDANKO + KANKKUNEN.**

La escuela vocacional también es un lugar para la reunión pública y toma de decisiones democráticas de la comunidad.

Los materiales en la villa Sra Pou en Camboya son escasos, por ello la infraestructura educativa de dos niveles se construyó con materiales de la zona, se utilizó la tierra roja para hacer los bloques de tierra secados al sol.

El uso de materiales y técnicas locales, crean una composición arquitectónica hermosa. Las paredes de bloques repiten la tibia tierra de color rojo de los alrededores. En las paredes se muestran agujeros pequeños para el ingreso de luz natural de manera indirecta y un suave viento para enfriar el espacio.

*Imagen 14: Interior Y Exterior De La Escuela Vocacional Sra Pou, Camboya 2011*



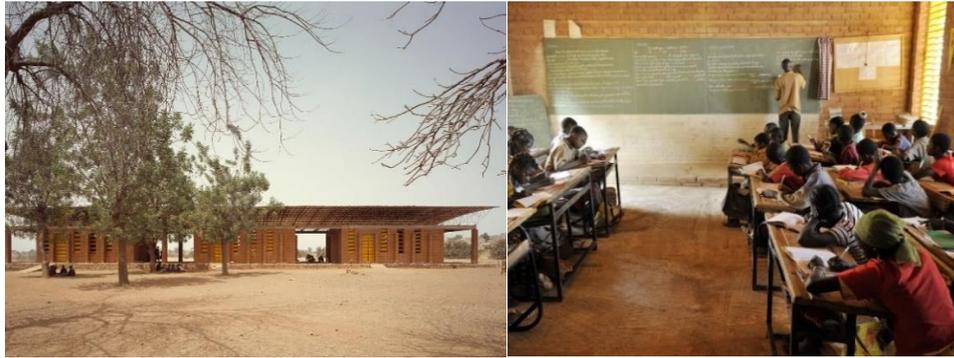
*Fuente: Fotografías de Rudanko + Kanckunen.*

### **2.3.2.3. ESCUELA PRIMARIA EN GANDO BURKINA FASO-2001, ARQ. DIÉBÉDO FRANCIS KÉRÉ.**

Este proyecto se basa en tres principios básicos: el concepto climático natural, el uso de materiales de la zona minimizando el costo de la construcción y la participación constante de la comunidad de Gando.

En el proyecto se utilizó principalmente arcilla / barro, la arcilla está disponible en abundancia y se utiliza en su mayoría para la construcción de sus viviendas, este se transformó en ladrillos de arcilla, que a su vez tienen la ventaja de ser baratos ya que la comunidad de Gando carece de recursos económicos, son fáciles de producir y además proporcionan una protección térmica contra el clima caliente de la región.

Imagen 15: Escuela Primaria En La Aldea Comunitaria De Gando.



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

Por otra parte, las paredes de bloques de arcilla, están protegidas de las lluvias con un techo voladizo grande para poder cubrirlas, para esto la escuela se alejó del espacio de las aulas y se colocó un techo de arcilla, este techo de ladrillos de arcilla apilados en seco permite la ventilación del espacio tirando aire frío por las ventanas interiores y liberando el aire caliente a través del techo perforado.

Esta solución interesante permite a la escuela de Gando reducir enormemente la huella ecológica, ya que alivia la necesidad de aire acondicionado.

Imagen 16: Techo De Escuela Primaria De Gando



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

### 3. METODOLOGÍA:

Se conforma en las dos etapas siguientes:

#### 3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

##### 3.1.1. POBLACIÓN

El Instituto Superior Tecnológico está dirigida a la población joven egresada de secundaria, del Distrito de Coracora.

### 3.1.2. MATERIALES Y MÉTODOS:

- Análisis bibliográfico:

En esta fase se consultó material bibliográfico de fuentes primarias con enfoques similares a la tipología del edificio, se indago diferentes casuísticas referidas a la Educación Técnica; así como también la normativa brindada por el Ministerio de Educación.

- Visitas y trabajo de campo:

En esta fase se llevó a cabo la visita al distrito de Coracora, se recopiló información mediante entrevistas a docentes y alumnos del Instituto Superior Tecnológico Cesar Augusto Guardia Mayorga, se obtuvo el material estadístico, que sirvió para analizar la demanda de estudiantes, además de la información directamente, como fotografías y la toma de medidas en campo de los ocho pabellones actuales, llenando fichas del estado de la infraestructura; para analizar la situación actual.

### 3.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

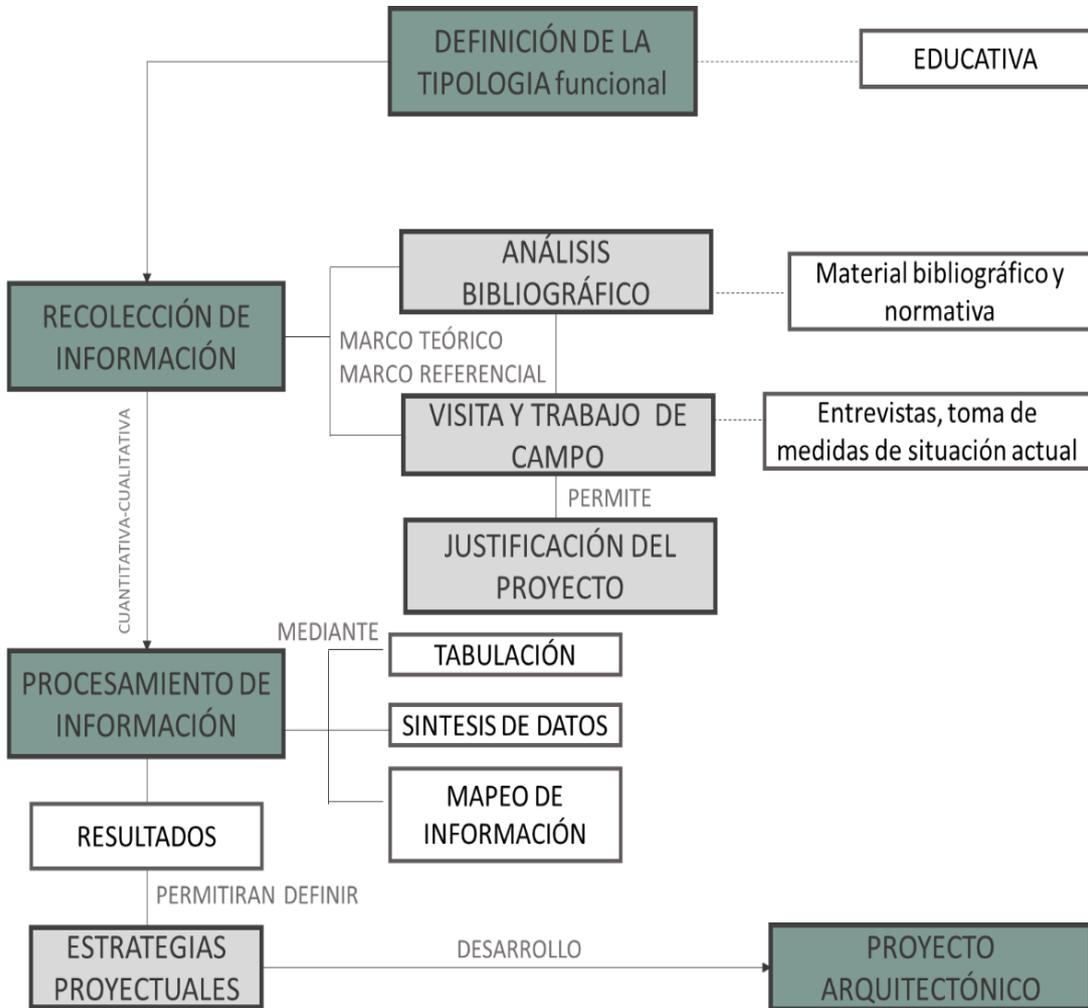
En esta etapa se analizó de manera crítica la información obtenida en campo, para sistematizarla y concluir, recurriendo a los siguientes esquemas de procesamiento:

- Organización de datos estadístico: elaboración de gráficos estadísticos.
- Verificar y ordenar las fotografías de la infraestructura; así como también realizar cuadros resúmenes de la situación actual (indicando materiales de construcción).
- Mapeo de la información como: situación actual de la infraestructura, vialidad, equipamientos cercanos, usos de suelo, infraestructura existente, servicios básicos.

### 3.3. ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA

#### 3.3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO

Gráfico 1: Esquema Metodológico



Fuente: Elaboración propia – 2020

### 3.3.2. CRONOGRAMA

FECHA DE INICIO Y TERMINO: abril 2017 - noviembre 2020

Cuadro 1: Cronograma de Actividades Etapa 1

ETAPA 1: Inicio: 03/04/2017 Final: 27/07/2017	ABRIL		MAYO				JUNIO				JULIO			AG.
	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 1
	1. Elección del tema de interés.	■	■											
2. Presentación y justificación del proyecto.			■											
3. Diagnóstico de la problemática				■										
4. Conceptualización básica: Programación arquitectónica				■	■	■	■							
5. Planteamiento básico: conceptualización arquitectónica								■	■					
6. Anteproyecto arquitectónico										■	■	■	■	
7. Visita de campo al I.S.T.P. Cesar Augusto Guardia Mayorga de Coracora - Ayacucho.														■

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 2: Cronograma de Actividades Etapa 2

ETAPA 2: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO Inicio: 22/08/2017 Final: 12/12/2017	AG.	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DIC.	
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2
	1. Conceptualización del proyecto.	■	■												
2. Planteamiento básico: Idea rectora.			■												
3. Planteamiento básico: forma, función y contexto.				■											
4. Análisis funcional y estudio de casos.					■										
5. Proyección integrada básica de variables de diseño						■	■	■							
6. Proyección integrada de variables de diseño									■						
7. Plantas, cortes y elevaciones.										■					
8. Plano de detalles: baños y escaleras, Maqueta.											■				
9. Sistema Estructural y Modulación.												■			
10. Distribución por niveles, con tratamiento exterior. Plano de Detalles. Cuadro de Acabados													■		
11. Plano General de Instalaciones Eléctricas, Plano de Instalaciones Sanitarias.														■	
12. Planos, memoria descriptiva y maqueta															■

Cuadro 3: Cronograma de Actividades Etapa 3

ETAPA 3 Inicio:30/06/20 Final: 27/11/20	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMB				OCTUBRE				NOVIEMB.			
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	
	1. Presentación del plan de tesis	■	■	■																				
2. corrección del plan de tesis				■	■	■																		
3. corrección de planimetría general.					■	■	■	■																
4. Memoria descriptiva de arquitectura.								■	■	■														
5. verificación del planteamiento estructural.										■														
6. planos y detalles estructurales											■													
7. Memoria descriptiva de estructuras.												■												
8. planteamiento de sanitarias.													■											
9. planos de I. sanitarias														■										
10. memoria descriptiva de sanitarias.															■									
11. Planteamiento y elaboración de planos de I. Eléctricas.																■								
12. Memoria descriptiva de las I. Eléctricas.																	■							
13. Elaboración de planos de seguridad y evacuación.																		■						
14. Elaboración de visualización 3d del proyecto.																			■					
15. Elaboración de ppt. Para exposición.																				■				
16. Elaboración de maqueta arquitectónica																					■			

## **4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA**

### **4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

#### **4.1.1. PROBLEMÁTICA**

- **ANTECEDENTES**

La educación superior técnica no Universitaria forma profesionales con capacidades y conocimientos para desempeñarse en diversas especialidades.

En el Perú existe grupos socio económicos, especialmente los de clases bajas (C y D) que no cuentan con suficientes recursos económicos y que no tienen la oportunidad de asistir a una universidad. Es por ello que la educación técnica es importante dentro de un determinado lugar ya que se preocupa por aquellos jóvenes egresados de secundaria con bajos recursos económicos, brindando un servicio educativo rápido, en 6 semestres académicos equivalente a tres años de estudio estos ya pueden ejercer su profesión.

- **CONDICIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DEL I.S.T.P. CESAR AUGUSTO GUARDIA MAYORGA**

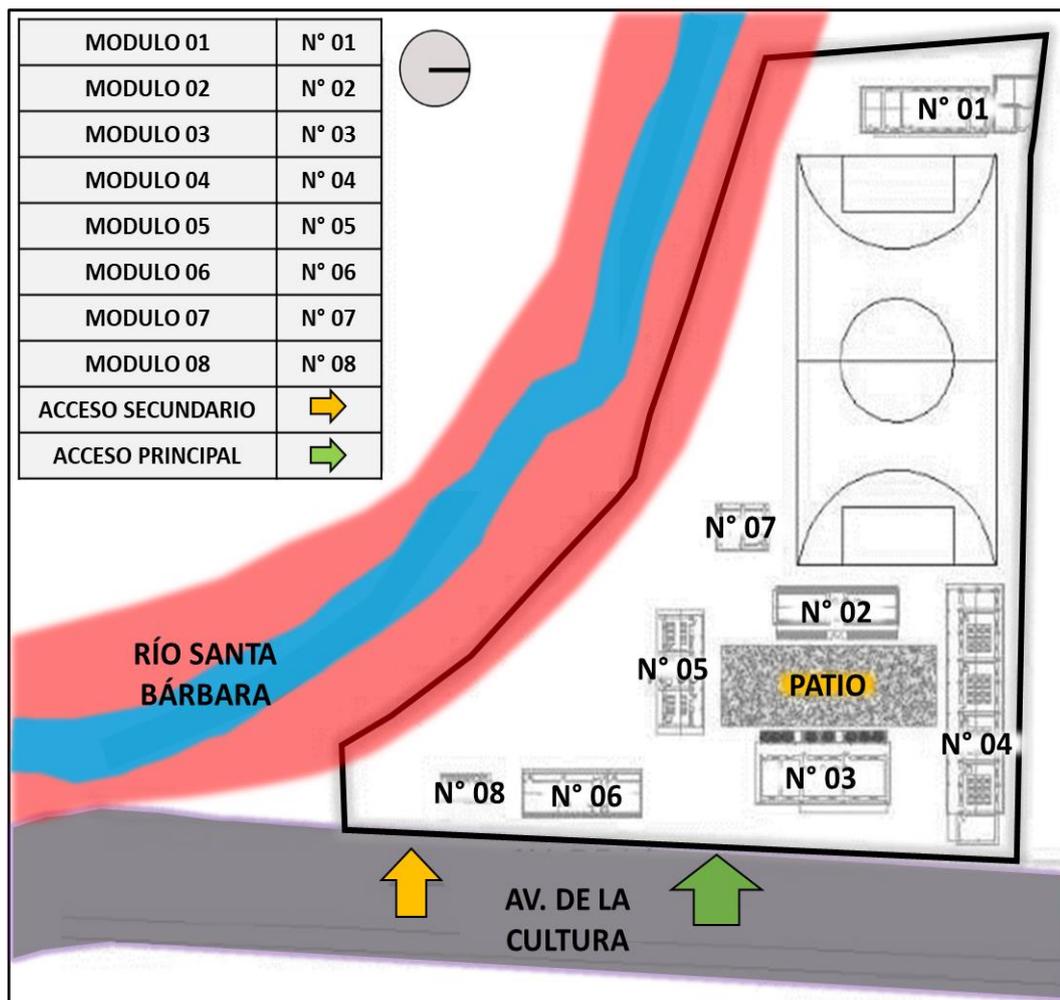
Según reportes de la Unidad de Estadística Educativa (ESCALE), en el 2005 el Instituto contaba con 355 alumnos, posteriormente en el 2018 con 278 alumnos matriculados, reduciendo un 22%, según datos recopilados de ISTP desde el año 2006 hacia adelante los alumnos egresados de los colegios de Coracora, centros poblados y caseríos con accesibilidad al ISTP, que solían prestar los servicios del mismo, migran ah otros centros educativos, por la precaria infraestructura, mobiliario, equipos y demás.

El Instituto Superior Tecnológico se encuentra en pésimas condiciones, siendo un peligro para la integridad física y formativa de la comunidad educativa por la carencia de ambientes especializados (laboratorios y

aulas especializadas), algunos ambientes son utilizados para otras funciones y otros ni siquiera son utilizados por sus pésimas condiciones; los mobiliarios son deficientes e insuficientes así como los equipos con los que cuenta en el instituto influyendo en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes.

Su actual infraestructura consta de ocho pabellones: seis construidos de material rustico y paneles prefabricados, presentando rajaduras en pisos, paredes y techos en mal estado; solo dos pabellones son de material noble, uno de servicios higiénicos (N° 08) y otro pabellón (N° 6) de tres pisos donde funciona administración y aulas construidos recientemente que se encuentran en buenas condiciones.

Imagen 17: Distribución Actual Del I.S.T.P. CESAR A. GUARDIA M.



Fuente: Informe técnico, estudio de pre inversión a nivel de perfil \_ unidad formuladora.

Cuadro 4: Materialidad De Los Módulos

ANÁLISIS DE MATERIALES DE LOS ACTUALES MÓDULOS						
	PISOS	MUROS	TECHOS	I. ELÉCT.	I. SANITA	C. ESTRUCC.
MÓDULO 01	Piso de cemento pulido y tierra natural compactada.	Adobe expuesto sin tarrajeo con significati	Techo de calamina expuesto.	Empotradas en los muros.	No contiene instalaciones sanitarias.	No contiene.
MÓDULO 02	Piso de cemento pulido.	Muros de paneles pre fabricados.	Cubierta de calamina.	Empotradas en los muros.	No contiene instalaciones sanitarias.	No contiene.
MÓDULO 03	Piso de cemento pulido, piso parquet y suelo de terreno natural compactado.	Muro sin tarrajar con adobe expuesto y con fisuras.	Cubierta de calamina.	Empotradas en los muros.	No contiene instalaciones sanitarias.	Empotradas en los muros y algunos cables expuestos.
MÓDULO 04	Piso de cemento pulido.	Muro de adobe tarrajeado y pintado.	Cubierta de calamina.	Empotradas en los muros.	No contiene instalaciones sanitarias.	Empotradas en los muros y algunos cables expuestos.
MÓDULO 05	Piso de cemento pulido.	Muro de adobe tarrajeado y pintado.	Cubierta de calamina.	Empotradas en los muros.	No contiene instalaciones sanitarias.	No contiene.
MÓDULO 06	Piso de cemento pulido, cerámico y porcelanato.	Muro de ladrillo tarrajeado y pintado.	Primeros niveles de losa aligerada y ultimo nivel de calamina.	Empotradas en los muros.	No contiene instalaciones sanitarias.	Empotradas en los muros y algunos cables expuestos.
MÓDULO 07	Piso de cemento pulido.	Muro de adobe, tarrajeado y pintado.	Cubierta de calamina.	Empotradas en los muros	No contiene instalaciones sanitarias.	No contiene.
MÓDULO 08	Piso de cerámico 0.30x0.30 color blanco.	Muro de ladrillo tarrajeado y pintado.	Cubierta de calamina.	Empotradas en los muros.	Contiene instalaciones adosadas a los muros.	No contiene.

*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

*Imagen 18: Aulas de la Infraestructura Actual Del I.S.T.P. Cesar A. Guardia M.*



*Fuente: Fotografía propia de visita de campo agosto 2018.*

*Imagen 19: patio de la Infraestructura Actual Del I.S.T.P. Cesar A. Guardia M.*



*Fuente: Fotografía propia de visita de campo agosto 2018.*

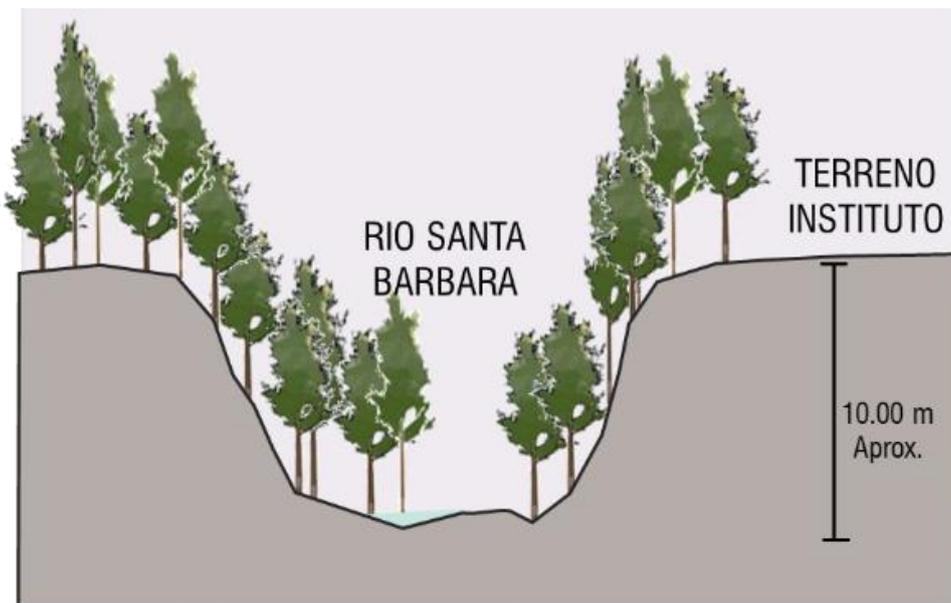
- **UBICACIÓN ACTUAL DEL INSTITUTO EN ZONA DE RIESGO**

La ubicación del Instituto Superior Tecnológico Cesar Augusto Guardia Mayorga, se encuentra ubicado al borde de la quebrada del Río Santa

Bárbara en la zona intangible, siendo un peligro latente para la población estudiantil que se encuentra vulnerable ante los riesgos.

La quebrada tiene una altura aproximada de 10 metros, cuenta con árboles de eucalipto y zonas de matorrales; entre diciembre y abril se presentan lluvias intensas y continuas que aumentan el caudal, como consecuencia el deslizamiento de fango y desborde de los terrenos ubicados dentro de la zona Intangible.

*Imagen 20: Corte esquemático de la quebrada*



*Fuente: Elaboración propia 2020.*

*Imagen 21: Quebrada Santa Bárbara*



*Fuente: Fotografía propia de visita de campo 2018.*

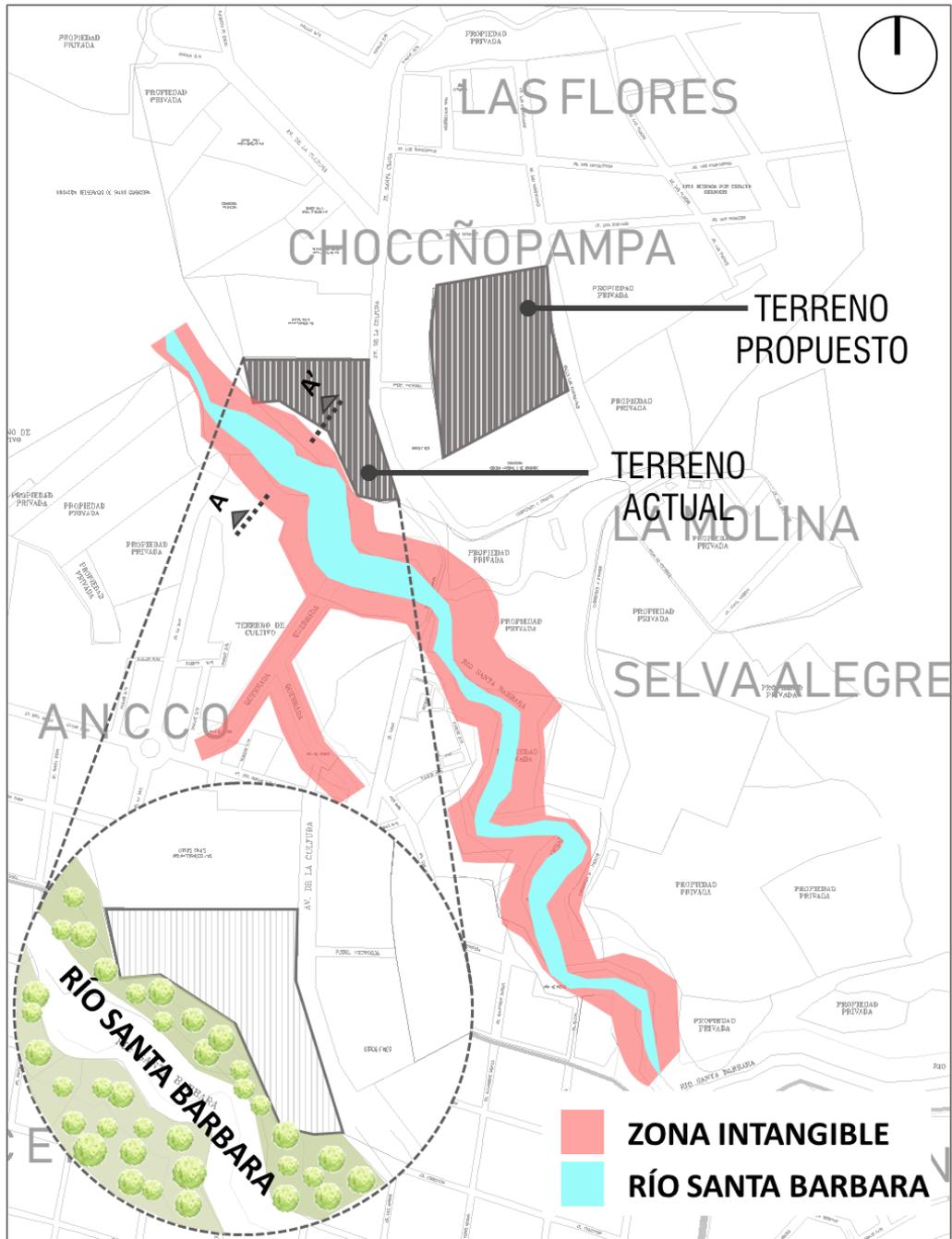
Con respecto a la morfología del terreno su forma es irregular con mayor lindero hacia la quebrada y de área insuficiente para las necesidades

actuales, siendo necesario más área libre para el desarrollo de actividades recreativas y deportivas del instituto.

Por lo antes mencionado se propone un nuevo terreno que cumpla con criterios:

- Accesibilidad.
- Servicios básicos.
- Zona de expansión.
- Riesgos y vulnerabilidad.

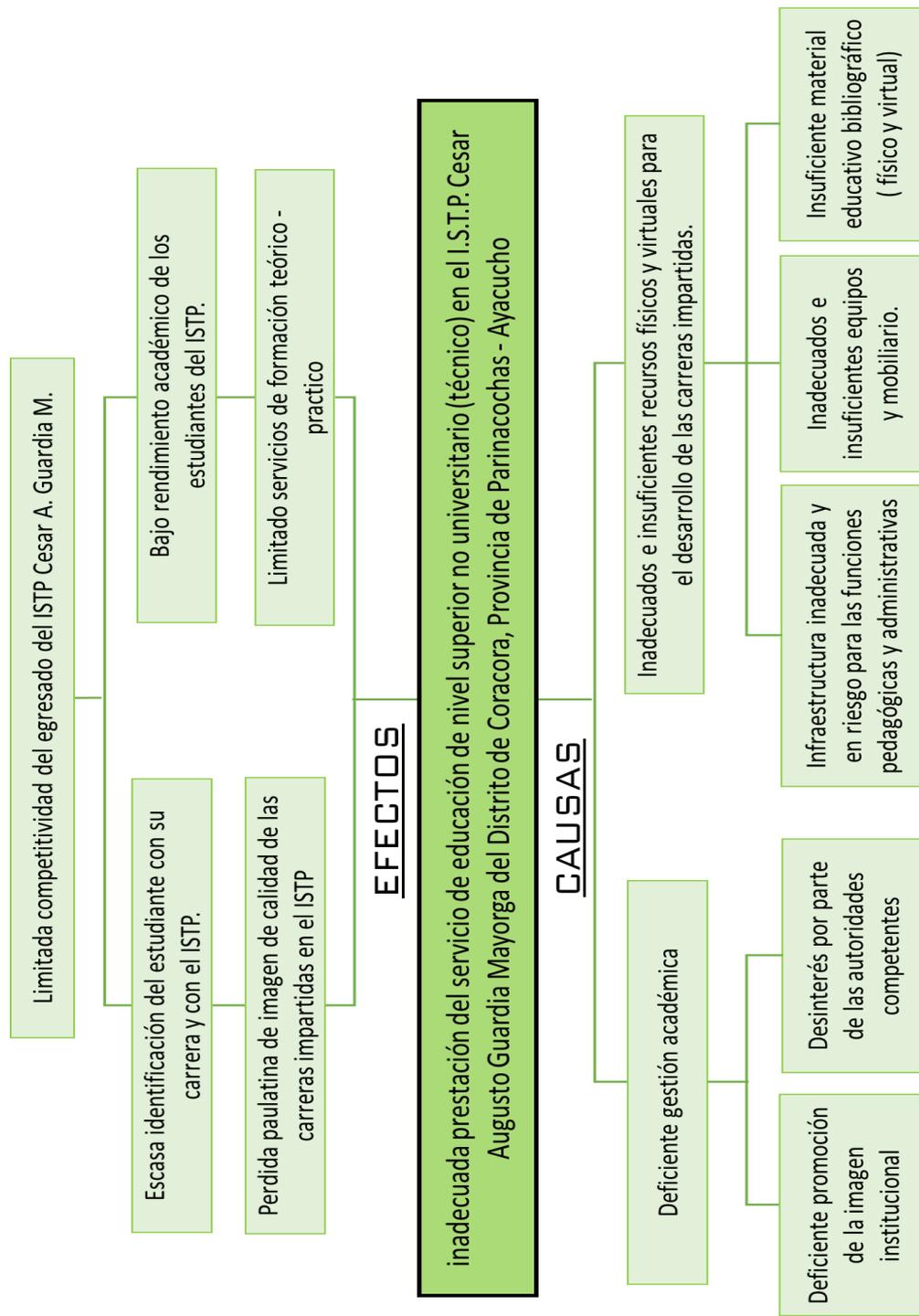
*Imagen 22: Plano De Zona De Riesgo Del Terreno*



Fuente: Elaboración propia 2020.

- **ÁRBOL DE PROBLEMAS:**

Gráfico 2: *Árbol De Problemas*



Fuente: Elaboración propia 2020.

#### 4.1.2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar el Instituto superior Tecnológico Cesar Augusto Guardia Mayorga del distrito de Coracora, cumpliendo con las necesidades y requerimientos de infraestructura, para la prestación de un buen servicio.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Diseñar espacios pedagógicos que integren y faciliten el proceso de aprendizaje, generando una relación educando – educador.
- Dinamizar el equipamiento educativo dentro del contexto urbano para integrar y mejorar la calidad de vida de la población en general.
- Fomentar, Reinventar y Aplicar el uso de recursos sostenibles propios de la zona, generando un sistema constructivo y una arquitectura sostenible, cultural y tradicional.
- Generar una relación interior-exterior a través de patios, para una perfecta integración entre la edificación y el medio ambiente con visuales hacia un entorno paisajístico.
- Complementar las actividades recreativas y deportivas del Colegio 9 de diciembre dentro del proyecto.

#### 4.1.3. OFERTA

##### **Oferta actual de infraestructura educativa**

El Distrito de Coracora, Provincia de Parinacochas no cuenta con una oferta educativa diversa y de buena calidad en la prestación de sus servicios, siendo notoria la falta de inversión pública como privada en el sector educativo (educación superior técnica y universitaria), obligando a la población demandante a buscar más opciones educativas fuera de Parinacochas.

El ISTP Cesar Augusto Guardia Mayorga es el único que ofrece sus servicios a nivel provincial, cumpliendo un rol muy importante en la educación y formación técnica a través de las carreras que ofrece; Coracora también cuenta con el Instituto superior pedagógico Público Filiberto García Cuellar, además de los CETPRO Virgen de Fátima y Coracora, las cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 5: Oferta De Infraestructura De Educación Superior

CODIGO MODULAR	NOMBRE	NIVEL	CARRERAS	UBICACIÓN
0637116	I.S.P.P. FILIBERTO GARCIA CUELLAR	SUPERIOR PEDAGÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación inicial Bilingüe</li> <li>• educación primaria bilingüe</li> <li>• educación secundaria especialidades matemáticas</li> <li>• educación secundaria especialidad CTA</li> <li>• educación física</li> </ul>	BARRIO CHOCÑO PAMPA
0697979	I.S.T.P. CESAR AUGUSTO GUARDIA MAYORGA	SUPERIOR TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción civil</li> <li>• Computación e informática</li> <li>• enfermería técnica</li> <li>• producción agropecuaria</li> <li>• secretariado ejecutivo.</li> </ul>	BARRIO CHOCÑO PAMPA
0748525	CETPRO VIRGEN DE FÁTIMA	TECNICO PRODUCTIVO	-	PARQUE CEFERINO VASQUEZ S/N
0468264	CETPRO CORACORA	TECNICO PRODUCTIVO	-	JIRON BOLIVAR S/N

Imagen 23: Oferta De Infraestructura De Educación Superior



Fuente: Informe técnico, estudio de pre inversión a nivel de perfil - unidad formuladora.

### **Carreras que se imparten**

El I.S.T.P. Cesar Augusto Guardia Mayorga, ofrece cinco carreras técnicas, que tienen una duración de tres años (seis ciclos académicos). Al finalizar, se le otorga los certificados y título a nombre de la nación, las especialidades son:

- Computación e informática.
- Construcción civil.
- Producción agropecuaria.
- Secretariado ejecutivo.
- Enfermería técnica.

Cuadro 6: Carreras Técnicas

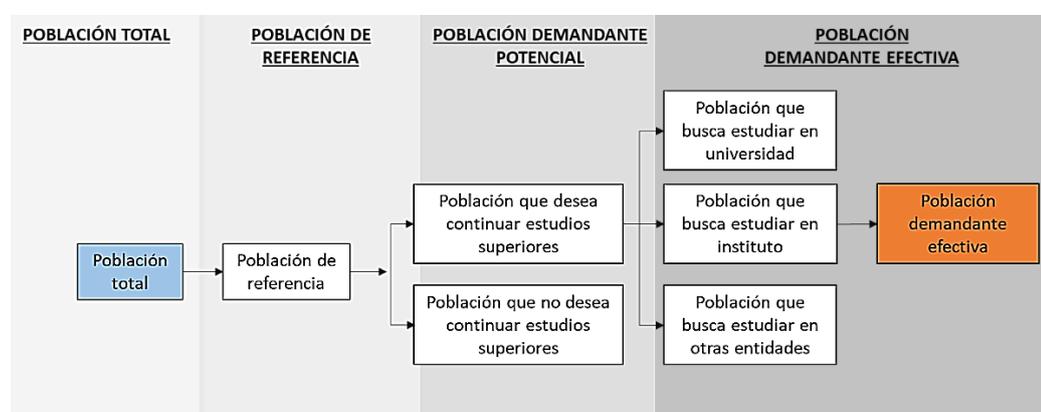
ESPECIALIDAD	DURACIÓN	CERTIFICACIÓN	TÍTULO A NOMBRE DE LA NACIÓN
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	6 ciclos académicos (3 años)	<p><b>MÓDULO 1:</b> CERTIFICACIÓN: "Gestión de Soporte Técnico, Seguridad y Tecnologías de la Información y Comunicación".</p> <p><b>MÓDULO 2:</b> CERTIFICACIÓN: "Desarrollo de Software y Gestión de Base de Datos".</p> <p><b>MÓDULO 3:</b> CERTIFICACIÓN: "Gestión de Aplicaciones para Internet y Producción Multimedia".</p>	Profesional Técnico en Computación e Informática
CONSTRUCCIÓN CIVIL	6 ciclos académicos (3 años)	<p><b>MÓDULO 1:</b> CERTIFICACIÓN: "Topografía".</p> <p><b>MÓDULO 2:</b> CERTIFICACIÓN: "Elaboración de Expediente Técnico".</p> <p><b>MÓDULO 3:</b> CERTIFICACIÓN: "Ejecución de Obras Civiles".</p>	Profesional Técnico en construcción civil
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	6 ciclos académicos (3 años)	<p><b>MÓDULO 1:</b> CERTIFICACIÓN: "Producción de Cultivos".</p> <p><b>MÓDULO 2:</b> CERTIFICACIÓN: "Producción de Animales".</p> <p><b>MÓDULO 3:</b> CERTIFICACIÓN: "Protección Agropecuaria".</p> <p><b>MÓDULO 4:</b> CERTIFICACIÓN: "Protección de Plantas en Vivero".</p> <p><b>MÓDULO 5:</b> CERTIFICACIÓN: "Protección de Animales Mayores".</p>	Profesional Técnico en Producción agropecuaria
SECRETARIADO EJECUTIVO	6 ciclos académicos (3 años)	<p><b>MÓDULO 1:</b> CERTIFICACIÓN: "recepción y Manejo de Información".</p> <p><b>MÓDULO 2:</b> CERTIFICACIÓN: "Gestión de Actividades Secretariales".</p> <p><b>MÓDULO 3:</b> CERTIFICACIÓN: "Asistencia de Dirección y Gerencia".</p>	Profesional técnico en secretariado ejecutivo
ENFERMERÍA TÉCNICA	6 ciclos académicos (3 años)	<p><b>MÓDULO 1:</b> CERTIFICACIÓN: "Atención Primaria en Salud".</p> <p><b>MÓDULO 2:</b> CERTIFICACIÓN: "Servicios Técnicos de Enfermería Asistencial".</p> <p><b>MÓDULO 3:</b> CERTIFICACIÓN: "Servicios Técnicos de Enfermería Especializada".</p>	Profesional Técnico en Enfermería Técnica

Fuente: Elaboración propia – con referencia del PIP.

#### 4.1.4. DEMANDA

Para determinar la “**población demandante efectiva**” se ha considerado la matriz de análisis de demanda, para lo cual, primero se realizó el cálculo de la **población de referencia** en base a la **población total**. Una vez obtenida la **población de referencia**, se trabajará con la población interesada en continuar sus estudios de nivel superior **población demandante potencial**, finalmente del porcentaje obtenido se considera como “**población demandante efectiva**” solo a la población que busca estudiar en el instituto, siendo esta la población a la cual será dirigido el proyecto.

Gráfico 3: Matriz De Análisis De Demanda



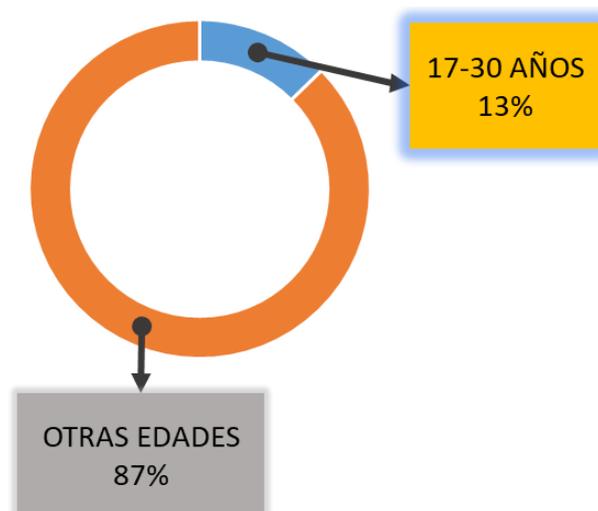
Fuente: Elaboración Propia

El cálculo de la población demandante efectiva se determinó con información estadística (de primera fuente), que fue obtenida del I.S.T.P. Cesar Augusto Guardia Mayorga, asimismo con la información obtenida del “INFORME TÉCNICO PIP-UNIDAD FORMULADORA”, INEI y entrevistas.

#### POBLACIÓN TOTAL:

La población apta para poder postular al I.S.T. P. Cesar Augusto Guardia Mayorga, constituye la población de **17 a 30 años de edad** de la provincia de Parinacochas-Departamento de Ayacucho. Según Censo Nacional 2007, la población referencial entre 17 a 30 años equivale al 13 % (4 350 hab.) de la población total de Parinacochas (**30 007hab.**), tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 4: Población De La Provincia de Parinacochas- 2007



Fuente: Censo Nacional 2007: Xi De Población y VI de Vivienda / INEI

### POBLACIÓN DE REFERENCIA:

De los jóvenes censados con edades de 17 a 30 años, en Parinacochas, el 80.26% cuentan con estudios secundarios concluidos; de estos la tasa de crecimiento asciende a 2.33% según el INEI, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Cuadro 7: Tasa De Crecimiento De La Población Entre 17 A 30 Años De Edad

TASA DE CRECIMIENTO			
POBLACION DE PARINACOCHA	CENSO 1993	CENSO 2007	TASA DE CRECIMIENTO
17 – 30 AÑOS	3153	4350	<b>2.33%</b>

Fuente: Censo Nacional 2007: Xi De Población y VI de Vivienda / INEI

Considerando que la tasa de crecimiento de la población 2.33%, se procederá a proyectar al año cero (**año 2020-2021**), para luego **proyectarla al 2041** (20 años de proyección), habiendo obtenido **9 517** jóvenes con edad de 17 a 30 años, de los cuales **7 635** jóvenes con nivel secundario concluido, tal como se aprecia en los siguientes cuadros de proyección poblacional.

Cuadro 8: Proyección De Población Al Año Cero

PROYECCIÓN DE POBLACION REFERENCIAL DEL AÑO BASE- AÑO CERO			
AÑOS	JÓVENES CON EDAD DE 17 A 30 AÑOS	JÓVENES CON NIVEL SECUNDARIO CONCLUIDO - 80.23%	
2008	4451	3571	
2009	4555	3654	
2010	4661	3740	
2011	4769	3826	
2012	4880	3915	
2013	4994	4007	
2014	5111	4101	
2015	5230	4196	
2016	5351	4293	
2017	5476	4393	
2018	5604	4496	
2019	5734	4600	
Año 0	<b>2020</b>	<b>5868</b>	<b>4708</b>
	<b>2021</b>	<b>6005</b>	<b>4818</b>

Fuente: Elaboración Propia

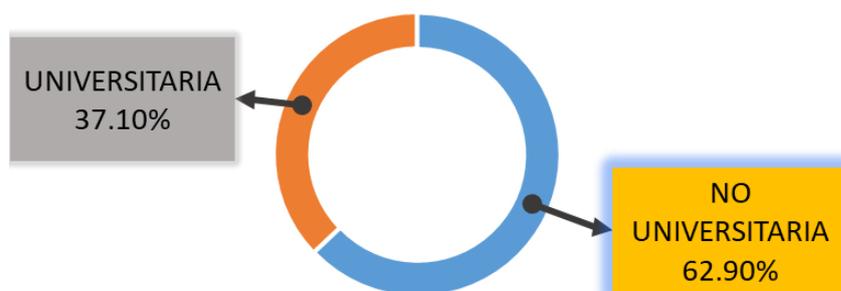
Cuadro 9: Proyección De La Población Al Año 2041

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEL AÑO CERO AL AÑO 2041			
AÑOS	JÓVENES CON EDAD DE 17 A 30 AÑOS	JÓVENES CON NIVEL SECUNDARIO CONCLUIDO - 80.23%	
Año 0	<b>2020</b>	<b>5867</b>	<b>4707</b>
	<b>2021</b>	<b>6004</b>	<b>4817</b>
1	2022	6144	4929
2	2023	6287	5044
3	2024	6434	5162
4	2025	6583	5282
5	2026	6737	5405
6	2027	6894	5531
7	2028	7054	5659
8	2029	7219	5792
9	2030	7387	5927
10	2031	7559	6065
11	2032	7735	6206
12	2033	7916	6351
13	2034	8100	6499
14	2035	8289	6650
15	2036	8482	6805
16	2037	8680	6964
17	2038	8882	7126
18	2039	9089	7292
19	2040	9301	7462
<b>20</b>	<b>2041</b>	<b>9517</b>	<b>7635</b>

Fuente: Elaboración Propia

Según el censo nacional 2007: XI de población y vivienda / INEI, el **62.90%** de los jóvenes de Parinacochas entre las edades de 17 y 30 años cuentan con educación técnica completa y/o incompleta (**no universitaria**), equivalente a **2736** de 4350 alumnos (100 %).

Gráfico 5: Educación Superior 2007 (17-30 Años)



Fuente: Censo Nacional 2007: Xi De Población y VI de Vivienda. Base de datos REDATAM

Cuadro 10: Educación Superior 2007

EDUCACIÓN SEPERIOR 2007 (17-30 AÑOS)		PORCENTAJE
UNIVERSITARIA	1 614	37.10 %
NO UNIVERSITARIA	2 736	<b>62.90 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4 350</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Censo Nacional 2007: Xi De Población y VI de Vivienda. Base de datos REDATAM

La preferencia por carreras técnicas en el departamento de Ayacucho, según la Encuesta Nacional de Hogares – 2014.

Cuadro 11: Proporción de los jóvenes con educación superior universitaria – censo 2007

PROPORCIÓN DE LOS JÓVENES CON EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA – CENSO 2007	
CARRERA TÉCNICA	ÁREA DE INFLUENCIA AYACUCHO
SECRETARIADO EJECUTIVO	2.40 %
ENFERMERÍA TÉCNICA	2.50 %
PRODUCCIÓN E INFORMÁTICA	2.50 %
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	0.93 %
CONSTRUCCIÓN CIVIL	1.20 %

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares 2014 - Módulo 3. Educación

## POBLACIÓN POTENCIAL:

La población potencial se determinó a partir de la población referencial, que incluye a los jóvenes de educación superior no universitaria completa e incompleta, la cual fue desagregada según el porcentaje de preferencia de las carreras técnicas del instituto, así como la ratio de población potencial por carrera, dato que fue obtenido y comprobado según el INFORME TÉCNICO PIP- UNIDAD FORMULADORA DEL PROYECTO, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 12: Población Potencial

POBLACION POTENCIAL			
PROVINCIA DE PARINACOCHAS	EDUCACIÓN SUPERIOR NO UNIVERSITARIA COMPLETA E INCOMPLETA	PREFERENCIA POR LA ESPECIALIDAD	RATIO POBLACIÓN POTENCIAL
•COMPUTACIÓN INFORMÁTICA			
	62.90 %	2.50 %	1.57 %
•CONSTRUCCIÓN CIVIL			
	62.90 %	1.20 %	0.75 %
•ENFERMERÍA TÉCNICA			
	62.90 %	2.50 %	1.57 %
•PRODUCCIÓN AGROPECUARIA			
	62.90 %	0.93 %	0.58 %
•SECRETARIADO EJECUTIVO			
	62.90 %	2.40 %	1.51 %

Fuente: informe técnico PIP \_ unidad formuladora

## POBLACIÓN EFECTIVA:

La población efectiva representa un porcentaje de la población potencial, multiplicada por la ratio de la población potencial, a continuación, se muestra un ejemplo del cálculo realizado.

### CALCULO DE LA POBLACIÓN AÑO 2020 - COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

$$\frac{4707 \times 1.57}{100} = 73.89 = 74 \text{ alumnos}$$

**Población = 74 alumnos**

Cuadro 13: Proyección de población efectiva al año 2041

PROYECCIÓN DE POBLACION EFECTIVA								
Año	Jóvenes con nivel secundario concluido (80.23%)	Computación Informática	Construcción Civil	Enfermería Técnica	Producción Agropecuaria	Secretariado Ejecutivo	TOTAL, POR AÑO	
		Ratio 1.57%	Ratio 0.75%	Ratio 1.57%	Ratio 0.58%	Ratio 1.51%		
Año 0	2020	4707	74	35	74	28	71	282
	2021	4817	76	36	76	28	73	289
Año 1	2022	4929	77	37	77	29	74	294
Año 2	2023	5044	79	38	79	30	76	302
Año 3	2024	5162	81	39	81	30	78	309
Año 4	2025	5282	83	40	83	31	80	317
Año 5	2026	5405	85	41	85	32	82	325
Año 6	2027	5531	87	41	87	33	84	332
Año 7	2028	5659	89	42	89	33	85	338
Año 8	2029	5792	91	43	91	34	87	346
Año 9	2030	5927	93	44	93	35	89	354
Año 10	2031	6065	95	45	95	36	92	363
Año 11	2032	6206	97	47	97	37	94	372
Año 12	2033	6351	100	48	100	37	96	381
Año 13	2034	6499	102	49	102	38	98	389
Año 14	2035	6650	104	50	104	39	100	397
Año 15	2036	6805	107	51	107	40	103	408
Año 16	2037	6964	109	52	109	41	105	416
Año 17	2038	7126	112	53	112	42	108	427
Año 18	2039	7292	114	55	114	43	110	436
Año 19	2040	7462	117	56	117	44	113	447
Año 20	2041	7635	120	57	120	45	115	457

Fuente: informe técnico PIP\_ unidad formuladora

Para determinar y proyectar la demanda efectiva, fue necesario determinar las ratios por especialidad y ciclo académico.

Las ratios son determinados mediante las matrículas del periodo (2013 – 2016) realizados en cada carrera técnica. La proyección para los ciclos 2°, 3°, 4°, 5° y 6°, se obtiene multiplicando la matrícula del 1° por el ratio correspondiente a cada ciclo.

Cuadro 14: Ratios Por Ciclo - Computación e Informática

<b>RATIOS POR CICLO – COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA</b>			
<b>SEMESTRE</b>	<b>PROMEDIO DE MATRICULAS 2013-2016</b>	<b>PART. %</b>	<b>RATIOS</b>
1°	66	26%	-
2°	52	20%	0.79%
3°	32	13%	0.48%
4°	30	12%	0.45%
5°	36	14%	0.55%
6°	38	15%	0.58%
<b>Total</b>	<b>254</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cálculo de ratios por ciclo de la carrera de computación e informática, según el año 1013-2016:

$$\text{Ratio del 2° ciclo} = \frac{20\%}{26} = 0.79 \%$$

$$\text{Ratio del 3° ciclo} = \frac{13\%}{26} = 0.48 \%$$

$$\text{Ratio del 4° ciclo} = \frac{12\%}{26} = 0.45 \%$$

$$\text{Ratio del 5° ciclo} = \frac{14\%}{26} = 0.55 \%$$

$$\text{Ratio del 6° ciclo} = \frac{15\%}{26} = 0.58 \%$$

Cuadro 15: Proyección de la población efectiva al año 2041

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EFECTIVA AL AÑO 2041 ( NUMERO DE ALUMNOS DESATENDIDOS)																							
Ciclo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20		
% de Ratio por ciclo	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
<b>Carrera de computación e informática</b>																							
1*	74	76	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	100	102	104	107	109	112	114	117	120	
2*	58	60	61	62	64	66	67	69	70	72	73	75	77	79	81	82	85	86	88	90	92	95	
3*	48	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	54	55	56	58	
4*	33	34	35	36	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	53	54	
5*	41	41	42	43	44	45	46	47	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	61	62	64	65	
6*	43	44	44	45	47	48	49	50	51	52	53	55	56	58	59	60	62	63	64	66	67	69	
SUB TOTAL	150	135	154	138	156	140	160	142	154	172	154	176	203	182	207	185	211	194	221	203	231	207	237
TOTAL	285	292	296	303	311	319	326	334	342	349	357	365	372	384	392	399	411	419	430	438	449	461	
<b>Carrera de Construcción Civil</b>																							
1*	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	57	
2*	41	14	15	16	16	17	17	17	18	18	19	20	20	20	21	21	21	22	23	23	23	23	
3*	48	17	18	18	19	19	20	20	20	21	21	22	23	24	24	24	25	25	26	26	27	27	
4*	55	19	20	21	21	22	23	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	29	30	31	31	31	
5*	48	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24	24	24	25	25	26	27	27	27	
6*	14	15	15	16	16	17	17	17	18	18	18	19	20	20	21	21	21	22	23	23	23	23	
SUB TOTAL	69	48	71	49	73	51	74	52	76	53	78	55	80	56	80	56	80	56	82	58	84	59	86
TOTAL	117	120	123	127	130	133	137	139	140	145	147	150	157	160	163	167	170	173	176	183	186	190	
<b>Carrera de Enfermería Técnica</b>																							
1*	74	76	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	100	102	104	107	109	112	114	117	120	
2*	57	59	59	61	62	64	65	67	69	70	72	73	75	77	79	80	82	84	86	88	90	92	
3*	56	58	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	76	78	79	81	83	85	87	89	91	
4*	54	55	56	58	59	61	62	64	65	66	68	69	71	73	74	76	78	80	82	83	85	88	
5*	48	49	50	51	53	54	55	57	58	59	60	62	63	65	66	68	70	71	73	74	76	78	
6*	45	46	47	48	49	51	52	53	54	56	57	58	59	61	62	63	65	66	68	70	71	73	
SUB TOTAL	178	156	183	160	186	162	190	167	195	171	200	175	205	179	210	184	214	188	219	192	224	196	219
TOTAL	334	344	348	357	366	375	384	393	402	411	420	429	438	452	461	470	484	493	506	515	529	542	
<b>Carrera de Producción Agropecuaria</b>																							
1*	28	28	29	30	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
2*	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	23	
3*	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	17	17	18	18	
4*	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	
5*	12	12	12	13	13	14	14	14	14	15	15	15	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	
6*	13	13	14	14	14	15	15	16	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	21	22	
SUB TOTAL	51	38	51	38	55	41	55	42	58	43	60	45	60	45	62	46	64	47	66	48	67	50	
TOTAL	89	89	92	95	95	98	101	105	105	108	111	114	117	117	120	124	127	130	133	136	139	143	
<b>Carrera de Secretariado Ejecutivo</b>																							
1*	73	74	74	76	78	80	82	84	85	87	89	92	94	96	98	100	103	105	108	110	113	115	
2*	58	59	60	62	63	65	66	68	69	70	72	75	78	79	81	83	85	87	89	92	93	93	
3*	42	43	44	45	46	47	48	50	50	51	53	54	55	57	58	59	61	62	64	65	67	68	
4*	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	50	51	52	53	54	56	57	58	59	61	62	
5*	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	50	51	52	53	54	56	57	58	59	61	62	
6*	40	42	42	43	44	46	47	48	48	50	51	52	54	55	56	57	59	60	62	63	64	66	
SUB TOTAL	151	136	155	140	158	142	162	146	166	150	170	154	175	157	179	161	181	165	185	167	190	171	
TOTAL	288	296	300	308	316	324	332	340	344	352	360	373	381	389	397	405	417	425	437	446	458	466	

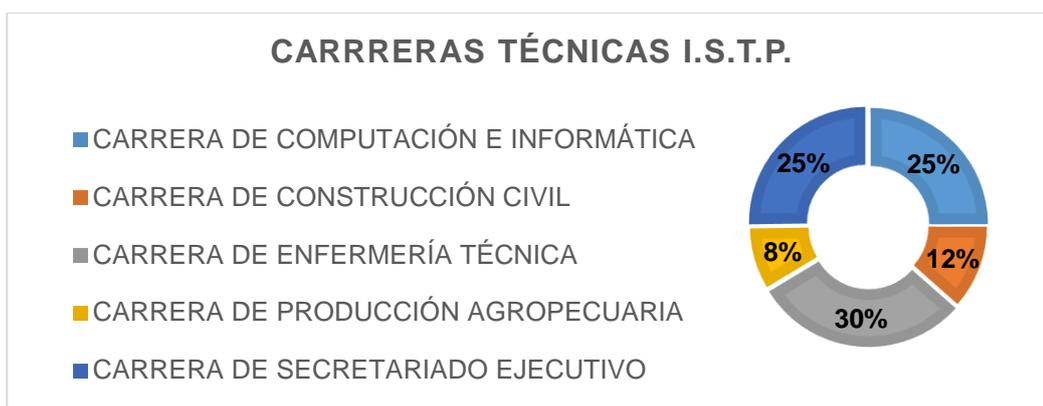
Fuente: Elaboración propia - 2020

## SOBRE LA POBLACIÓN DESATENDIDA EN LOS AÑOS 2020 Y 2041

- Demanda desatendida al **2020** es de **1 113 alumnos**.
- Demanda desatendida al **2041** es de **1 802 alumnos**.

### PORCENTAJE DE ALUMNOS POR CARRERA TÉCNICA DEL I.S.T.P.:

Gráfico 6: carreras técnicas I.S.T.P



Fuente: Elaboración propia

La carrera de enfermería técnica es la que mayor demanda tiene, y producción agropecuaria es la que tiene menor porcentaje de demanda.

Cuadro 16: Población Proyectada al año 2041 por semestres

POBLACIÓN EFECTIVA PROYECTADA AL AÑO 2041 RESULTANTE		
CARRERAS TÉCNICAS	SEMESTRE 2041 - I	SEMESTRE 2041 - II
CARRERA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	243	218
CARRERA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	112	78
CARRERA DE ENFERMERÍA TÉCNICA	289	253
CARRERA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	82	61
CARRERA DE SECRETARIADO EJECUTIVO	245	221
<b>SUB TOTAL</b>	<b>971</b>	<b>831</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1802</b>	

Fuente: Elaboración propia

**En conclusión,** la demanda efectiva total del proyecto proyectada al año 2041 es de **1802 alumnos** en ambos semestres académicos. Al tomar el semestre con mayor población estudiantil (**2041-I**), la población final es de **“971 alumnos”**.

#### 4.1.5. MAGNITUD DEL PROYECTO

para determinar la magnitud del equipamiento, es necesario definir el tamaño de los grupos y los índices de ocupación por estudiante. Para esto se realizó una revisión de la normativa y cálculos en base a la demanda.

*Cuadro 17: Índices de ocupación mínimos*

Ambiente Pedagógico	Índice de Ocupación mínimos (I.O.) m <sup>2</sup> x estudiante	Observaciones
Aula Teórica	1.2/1.6	Espacios flexibles, analizar cada caso dependerá del mobiliario a utilizar de acuerdo al criterio pedagógico
Biblioteca	2.50	10% del número de estudiantes en el turno de mayor número de matriculados. El índice corresponde solo al área de lectura.
Aula de cómputo/idiomas	1.50	Depende del mobiliario y equipos a utilizar. El I.O. mínimo responde a las dimensiones del mobiliario y equipos informáticos vigentes. Se debe considerar sistema de audio y acústico.
Laboratorio de física	2.50	considerar instalaciones de aire, agua y electricidad.
Laboratorio de Química	2.50	considerar instalaciones de gas, aire, agua y electricidad.
Laboratorio de Biología	2.50	considerar instalaciones de gas, aire, agua y electricidad.
Laboratorio de ciencia, Tecnología y ambiente	2.50	Espacios flexibles con condiciones de acceso a puntos de agua estratégicos para la libre responsabilidad del espacio cuenta con instalaciones de gas, aire, agua y electricidad.
Talleres livianos:		
Talleres de cocina y Gastronomía	3.00	De acuerdo al equipo y mobiliario planteado en la propuesta pedagógica.
Talleres de repostería	1.80	De acuerdo al equipo y mobiliario planteado en la propuesta pedagógica.
Talleres de corte y confección	3.00	dependiendo de la propuesta pedagógica (diseño, producción, patronaje, entre otros).
Talleres de Cosmetología		
Talleres Pesados:		
Taller Multifuncional	7.00	Los índices pueden variar en razón del avance tecnológico. Índices menores deberán ser debidamente sustentados ante el área pedagógica correspondiente.
Taller de carpintería	7.00	
Taller de mecánica	7.00	
Talleres artísticos:		
Taller de dibujo	3.00	se debe considerar ambientes con óptimo grado de iluminación, así como óptimas áreas de trabajo
Taller de Pintura	7.00	
Taller de escultura	3.50	
Sala de usos múltiples (SUM)		
Salas tipo F: Danzas Folclóricas	7.00	Se debe considerar ambientes con óptimas áreas de trabajo e iluminación. Los índices de ocupación dependerán del análisis de cada actividad.
Salas tipo F: Ballet	3.00	
Salas tipo F: Música	2.50	

*Fuente: norma técnica de infraestructura para locales de educación superior – MINEDU*

- AMBIENTES PEDAGÓGICOS MINIMOS SEGÚN EL MINEDU.

Se considera tener un mínimo de ambientes pedagógicos para el adecuado funcionamiento del instituto superior tecnológico público.

**a) Ambientes Pedagógicos Básicos:**

- Ambientes tipo A, Aulas básicas.
- Ambientes tipo B, 01 biblioteca y aula de cómputo, incluye cuarto de carga.
- Ambientes tipo C, Laboratorios y/o Talleres: los requeridos de acuerdo al tipo de carreras autorizadas. Incluye las áreas de depósitos de ser necesarias.
- Ambientes tipo D, para deportes, dependiendo la propuesta pedagógica.

**b) Ambientes Pedagógicos Complementarios:**

- Todos los ambientes de oficinas estarán de acuerdo a la propuesta pedagógica y sus índices de ocupación cumplirán con lo dispuesto en el RNE.
- Sala de Docentes.
- Tópico (de acuerdo a lo exigido por INDECI).
- Oficina de bienestar estudiantil (de acuerdo a la propuesta pedagógica).
- Comedor y/o cafetería y cocina (de acuerdo a la propuesta pedagógica).
- Servicios Higiénicos para estudiantes (considerando el turno de máximo nivel de ocupación y diferenciados por sexo) Debe ceñirse a lo planteado en el RNE a excepción de los locales donde exista demanda de carreras con predominancia de un género. En esos casos se deberá tomar en cuenta el supuesto que la matrícula promedio sea el 80% del género predominante.
- Servicios higiénicos para docentes y personal administrativo (de acuerdo a lo establecido en el RNE)

- DEMANDA POR ESPECIALIDADES

Teniendo como referencia la demanda total por especialidad al año 2041 es de **1802** alumnos en dos semestres, siendo el 37.57% de jóvenes entre 17 y 30 años que optan por estudiar una carrera técnica tecnológica.

- El primer semestre está conformado por el 1°,3° y 5° ciclo.
- El segundo semestre está conformado por el 2°,4° y 6° ciclo.

Para determinar la magnitud del proyecto se considera el semestre con mayor población, siendo un **total de 971 alumnos en el semestre (2041-I)**

- AMBIENTES PARA CADA ESPECIALIDAD

La cantidad de ambientes pedagógicos son determinados según la necesidad y requerimiento de cada especialidad, tomando como referencia lo indicado en la normativa y los ambientes existentes.

*Cuadro 18: Comparación de ambientes para el instituto superior tecnológico*

ZONA	AMBIENTE	AMBIENTE SEGÚN MINEDU	AMBIENTES ACTUALES EN LA ISTP	AMBIENTES PROPUESTOS
1. ADMINISTRATIVA	DIRECCIÓN GENERAL	1	1	1
	HALL	-	1	1
	ARCHIVO	1	-	1
	CONTABILIDAD + TESORERIA	1	-	1
	UNIDAD ADMINISTRATIVA	1	1	1
	INFORMES E INSCRIPCIONES	1	1	1
	OFICINA DE BIENESTAR ESTUDIANTIL	1	-	1
	SECRETARIA ACADEMICA	1	1	1
	HALL	-	-	1
	SALA DE PROFESORES	1	-	1
	DEPARTAMENTO ACADÉMICO	1	-	1
	SALA DE REUNIONES.	1	-	1
	CENTRO DE CÓMPUTO.	1	-	1
	TÓPICO.	1	-	1
	ARCHIVO Y ALMACÉN	1	1	1
	SS. HH HOMBRES (BATERIAS)	1	1	5
	SS.HH MUJERES (BATERIAS)	1	1	5
ZONA ACADEMICA	AULA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	1	1	3
	AULA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	1	1	2
	AULA DE PRODUCCION AGROPECUARIA	1	1	3
	AULA DE ENFERMERIA TÉCNICA	1	1	3
	AULA DE SECRETARIADO EJECUTIVO	1	2	2

	AULA DE IDIOMAS: PARA LAS 05 ESPECIALIDADES	1	-	1
	CENTRO DE COMPUTO DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	1	-	1
	CENTRO DE COMPUTO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, ENFERMERÍA TÉCNICA Y SECRETARIADO EJECUTIVO	1	1	3
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTO Y ANÁLISIS DE ROCAS	1	1	1
	LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA Y GABINETE DE DIBUJO	1	-	1
	LABORATORIO DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA	1	-	1
	LABORATORIO DE GENETICA E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	1	1	1
	LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICROBIOS	1	-	1
	LABORATORIO DE HARDWARE	1	1	
	LABORATORIO DE PRIMEROS AUXILIOS (TÓPICO)	1	1	1
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA	1	1	1
	LABORATORIO DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA	1	-	1
	LABORATORIO DE PROCESOS INVASIVOS Y NO INVASIVOS (ECOGRAFÍA)	1	-	1
	AMBIENTE DE INMUNIZACIONES (VACUNAS)	1	-	1
	AMBIENTE DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO (CRED)	1	-	1
	AMBIENTE DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN	1	-	1
	AMBIENTE DE BIOSEGURIDAD	1	-	1
	SALA DE SIMULACIÓN DE ATENCIÓN DIVERSA (ASISTENCIA HOSPITALARIA, SALUD MATERNA, PACIENTE QUIRÚRGICO Y PACIENTE ONCOLÓGICO)	1	-	1
	LABORATORIO VIVENCIAL (ETIQUETA, EQUIPO DE OFICINA, ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ÁREA DE ARCHIVO)	1	-	2
	AMBIENTE DE IMAGEN EJECUTIVO	1	-	1
<b>3. ZONA COMPLEMENTARIA</b>	BIBLIOTECA	1	-	1
	AUDITORIO.	1	1	1
	RESIDENCIA ESTUDIANTIL	1	-	2
	INVERNADERO	1	-	1
	VIVERO	1	1	1
	CENTRO DE PROCESAMIENTO DE GRANOS Y CERALES	1	-	1
	CRIADERO DE CUYES	1	1	1
	COMEDOR-COCINA.	1	1	1
	SALA DE EXPOSICIONES	1	-	1
	CAMPO DE FUTBOL	1		2
<b>4. ZONA DE SERVICIOS</b>	GUARDIANIA.	1	-	3
	AMBIENTE DE MAESTRANZA.	1	-	1
	AREA DE DESCARGA Y ALMACEN GENERAL	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

- **CALCULO DE ESTACIONAMIENTOS**

Para determinar el cálculo de estacionamientos se tuvo en consideración la siguiente norma:

*Imagen 24: consideraciones para estacionamientos*

Nivel	Movilidades y padres de familia	Personal administrativo y docente	Otros usos
Inicial	01 cada 03 aulas (2) (3)	1 cada 50m <sup>2</sup> del área para la gestión administrativa y pedagógica (3)	Según RNE
	Para locales educativos con menos de 03 aulas (sea de 01 o 02 pisos), no se exigirá espacios para estacionamiento.		

*Fuente: MINEDU*

Nº de aulas= 12 / 3 = **4 Estacionamientos**

Área de gestión educativa y pedagógica= 160M<sup>2</sup> / 50M<sup>2</sup> = **3 Estacionamientos**

Según la Norma A\_120 **accesibilidad para personas con discapacidad**, en relación al número de estacionamientos generales, se necesita 1 estacionamiento para personas con discapacidad

*Imagen 25: Estacionamientos para personas con discapacidad*

NÚMERO TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS
De 0 a 5 estacionamientos	ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales

*Fuente: Norma A-120*

## 4.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

### 4.2.1. CARACTERIZACIÓN TIPOLOGICA

El proyecto arquitectónico a desarrollar es de tipología educativa E2, perteneciendo a la categoría superior tecnológica.

Según el Ministerio de educación (MINEDU), un Instituto Tecnológico o Instituto de Tecnología es una Institución Educativa de alto nivel (de nivel superior) especializada en la enseñanza y aprendizaje de tecnologías.

*Cuadro 19: Tipología Educativa*

E1	EDUCACIÓN BÁSICA
E2	EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
E3	EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA
E4	EDUCACIÓN SUPERIOR POST GRADO

*Cuadro N° 1: MINEDU*

#### **TIPOLOGIA FUNCIONAL:**

El instituto se desarrolla en seis semestres académicos, que equivale a tres años. Tiene un horario escolarizado, en turno mañana de 8:00 am a 1:30 pm sumando un total de 5 horas, por las tardes son clases prácticas el horario es de 3:00 a 7:00 pm sumando un total de 4 horas diarias, esto aplica a todas las carreras técnicas que ofrece dicho instituto superior tecnológico.

#### **4.2.2. INVOLUCRADOS**

##### **POBLACIÓN OBJETIVO:**

Esta propuesta está dirigida a los jóvenes de 17 a 30 años que se encuentran dentro del Distrito de Coracora, Provincia de Parinacochas en el departamento de Ayacucho, los cuales están dispuestos a cursar una carrera técnica profesional.

En este grupo están incluidos:

- Alumnos de la carrera de Computación e Informática
- Alumnos de la carrera de Construcción Civil
- Alumnos de la carrera de Enfermería Técnica
- Alumnos de la carrera de Producción Agropecuaria
- Alumnos de la carrera de Secretariado Ejecutivo.

##### **INVOLUCRADOS:**

Siendo un proyecto del sector público donde se busca mejorar las condiciones de educación, la rentabilidad es de carácter social, donde se

identificaron los diferentes involucrados y el rol que cumplen cada uno de ellos dentro del proyecto:

- Ministerio de Educación – MINEDU.
- Dirección Regional de Educación de Ayacucho – DREA.
- Gobierno Regional de Ayacucho.
- Municipalidad Provincial de Parinacochas.
- Fondo de Promoción a la Inversión Pública – FONIPREL.

Para su construcción, siendo la modalidad de gestión pública; la municipalidad provincial de Parinacochas se encargará con el 1 % del presupuesto total del proyecto de inversión pública y para su financiamiento y ejecución será el fondo de promoción a la inversión pública regional y local (FONIPREL).

Mientras que, para su operación y mantenimiento, según las normas legales vigentes del sector educación (reglamento de gestión del sistema educativo – RGSE), le corresponde al Ministerio de Educación (MINEDU), a través de la dirección regional de educación Ayacucho DRE Ayacucho. La DRE Ayacucho se encargará de los gastos de operación como el pago del consumo de energía eléctrica de la institución, la retribución de los docentes, etc.

Por otro lado, para el mantenimiento de la infraestructura, de mobiliarios y equipos, también le corresponde al MINEDU a través del Programa de Mantenimiento de Institución Educativa.

Gráfico 7: Entidades Involucradas



Fuente: Elaboración Propia

## BENEFICIARIOS:

Los beneficiados con el proyecto son diversos grupos como:

- **Cuerpo académico (docentes).**  
Quienes podrán formar profesionales técnicos en óptimas condiciones de infraestructura y tecnología.
- **Estudiantes de ISTP.**  
Los cuales podrán estudiar en ambientes adecuados y competentes para su desarrollo académico.
- **Cuerpo administrativo.**  
Serán beneficiados con ambientes aptos y acondicionados para una buena administración y control del ISTP.
- **Colegio 9 de Diciembre.**  
Población estudiantil y pedagoga beneficiada directamente mediante vinculo de actividades culturales, recreativas y deportivas compartidas con el ISTP.
- **Población de Coracora – Parinacochas.**  
Quienes serán beneficiados mediante la realización de eventos culturales, recreativos y deportivos, además de la formación de más profesionales técnicos.

### 4.3. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

#### 4.3.1. USUARIOS

Los usuarios son alumnos egresados de secundaria procedentes de la Provincia de Parinacochas, principalmente del distrito de Coracora (98 %), y en un menor porcentaje de otros distritos de Parinacochas (2%).

*Gráfico 8: Procedencia de Usuario*



*Fuente: Base de datos de los postulantes 2016 – ISTP.*

El proyecto está destinado a los jóvenes que buscan acceder a una Educación Superior no Universitaria entre las edades de 17 a 30 años; se calculó el número de alumnado al que servirá dicho proyecto (proyectado al 2041-I) resultando un total de **971 alumnos**, como se muestra en el siguiente cuadro:

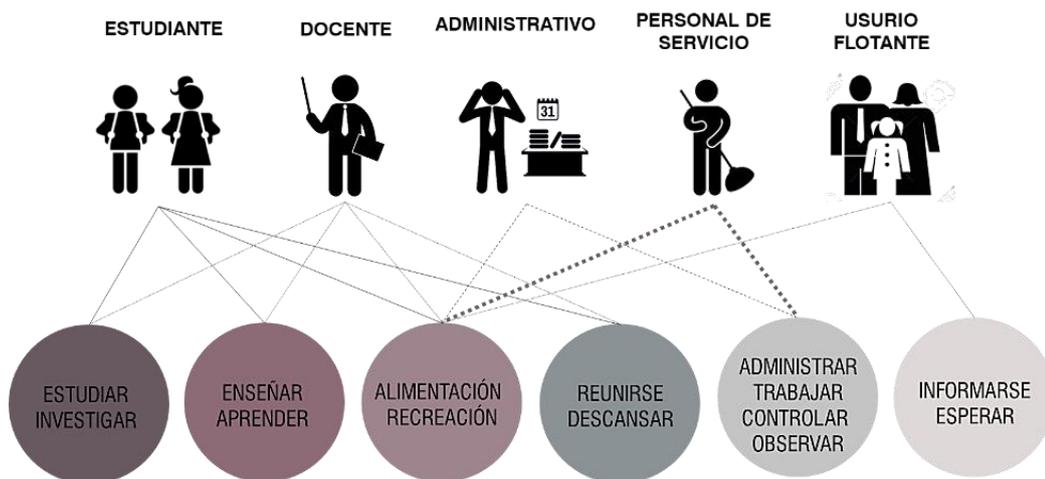
*Cuadro 20: Población Efectiva*

POBLACION DESATENDIDA 2020-I	PROYECTADA AL 2041-I
599 ALUMNOS	971 ALUMNOS

*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

Se determinaron cinco (05) tipos de usuarios que harán uso de la edificación y desarrollaran sus actividades de manera óptima y segura, son los siguientes:

*Gráfico 9: Tipos De Usuario*



*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

- **ESTUDIANTES:** Los estudiantes de I.S.T.P. es el grupo más beneficiado con la infraestructura educativa; así también los estudiantes del Colegio 9 de diciembre con acceso a las áreas deportivas, recreativas y culturales (plazas, polideportivo, cancha de futbol y auditorio).
- **DOCENTES:** Encargados del desarrollo de la formación profesional de los alumnos.

- **ADMINISTRATIVO:** Se considera a las personas que trabajan en el área administrativa del instituto.
- **PERSONAL DE SERVICIO:** Desarrollan actividades laborales de operatividad y mantenimiento del I.S.T.P.
- **USUARIO FLOTANTE:** Se considera a quienes buscan información, productos y eventos de carácter cultural en beneficio de la población de Coracora.

Cuadro 21: Usuarios Y Sus Actividades

TIPO DE USUARIO	NECESIDAD	ACTIVIDAD
ESTUDIANTE	ESTUDIAR	Escuchar, hablar, leer, escribir, etc.
	PRACTICAR	Escuchar, correr, hablar, manipular, leer, escribir, etc.
	ALMACENAR	Guardar material de trabajo e insumos.
	DESCANSO	Sentarse, conversar, ver, relajarse, etc.
	FISIOLOGICA	Hacer uso de los SS. HH
	ALIMENTARS	Sentarse, esperar.
DOCENTE	DESCANSO	Sentarse, conversar, ver, etc.
	REUNIRSE	Discutir, Planificar
	FISIOLOGICA	Hacer uso de los SS. HH
ADMINISTRATIVO	ATENCIÓN	Informar, leer, escribir, hablar
	DIRECCIÓN	Leer, escribir, hablar, atender
	FISIOLOGICA	Hacer uso de los SS. HH
PERSONAL DE SERVICIO	VESTIRSE	Vestirse con ropa de trabajo.
	ALMACENAR	Guardar instrumentos o material de
	FISIOLOGICA	Hacer uso de los SS. HH
FLOTENTE	ESPERAR	Sentarse, leer, conversar, buscar
	FISIOLOGICA	Hacer uso de los SS. HH
	DESCANSO	Disfrutar, relajarse, ver, conversar

Fuente: Elaboración propia – 2020.

### 4.3.2. DETERMINACIÓN DE AMBIENTES

Mediante las visitas de campo al I.S.T.P. se observó la situación actual de todas las instalaciones para identificar las necesidades y requerimientos de los alumnos, donde se tomó en cuenta los ambientes actuales, además los ambientes que de acuerdo a las entrevistas realizadas a los docentes, administrativos y alumnos es necesario para el desarrollo de las capacidades de los usuarios, divido en cinco zonas:

- Zona administrativa.
- Zona académica.
- Zona complementaria.
- Zona recreativa.
- Zona de servicio

#### ZONA ADMINISTRATIVA:

- **ADMINISTRATIVOS**

*Cuadro 22: Zona Administrativa - Administrativos*

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Dirección	Atención al público	Administrativos , visitantes	Estantes, silla, escritorio	computadora
Archivo	Guardar documentos	Administrativos	Estantes	-
Unidad académica	-	Administrativos , visitantes	Escritorio, sillas	computadora
Contabilidad y tesorería	-	Administrativos , visitantes	Escritorio, sillas	computadora
Informes e inscripciones	Brindar información al interesado	Público general	Escritorio, sillas	computadora , impresora
Servicios higiénicos	Actividades fisiológicas	administrativo	Lavabo, inodoro, urinario	-

*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

- **ALUMNOS**

Cuadro 23: Zona Administrativa - Alumnos

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Oficina de bienestar estudiantil	Atención al estudiante	Administrativo y estudiante	Escritorios y sillas	computadoras

Fuente: Elaboración propia – 2020.

- **DOCENTES**

Cuadro 24: Zona Administrativa - Docentes

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Secretaria	Atención general	Docentes y administrativo	Escritorio y silla	Computadora
Sala de espera	Esperar	Docentes y administrativo	Muebles	-
Sala de docentes	Descansar	Docentes	Muebles, sillas, mesas	-
Departamento académico	-	Docentes y administrativo	Escritorio y silla	Computadora
Sala de reuniones	Acuerdos	Docentes	Mesa, sillas	Proyector
Centro de computo	Búsqueda de información	Docentes y administrativo	Mesas y sillas	Computadoras
Tópico	Atención a emergencias leves	Docentes, administrativo, público, alumnos y servicio	Camilla, lavabo mesa y silla	-
Servicios higiénicos (varones y damas)	Atención al estudiante	Docentes y administrativo	Lavabo, inodoro, urinario	-
Archivo	Guardar documentos	Administrativos	Estantes	-

Fuente: Elaboración propia – 2020.

## ZONA ACADÉMICA:

- **Construcción civil**

*Cuadro 25: Zona Académica – Construcción Civil*

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Aula de construcción civil	Enseñanza	Docentes, alumnos	Sillas, mesa.	Proyector multimedia.
Centro de cómputo de construcción civil	Dibujo técnico	Docentes, alumnos	mesas	Computadoras y proyector multimedia.
Laboratorio de mecánica de suelos, pavimento y análisis de rocas	Ensayos de mecánica de suelos, calidad de materiales.	Docentes, alumnos	Estantes, sillas, mesas, lavabos	Equipo triaxial, Humedómetro, máquina de Abrasion, Balanza de Flotabilidad, Cono de Abrams.
Laboratorio de topografía y gabinete de dibujo	Procedimientos para determinar posiciones sobre un punto de la superficie terrestre mediante medida.	Docentes, alumnos	Mesas duales, estantes, escritorios, sillas	Nivel de ingeniero, teodolito, bastones, triangulo de base.

*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

- **Producción Agropecuaria**

*Cuadro 26: Zona Académica – Producción Agropecuaria*

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Aula de producción agropecuaria	Enseñanza	Docentes, alumnos	Sillas individuales	Proyector multimedia
Centro de cómputo de producción agropecuaria	Enseñanza programas básicos	Docentes, alumnos	mesas, escritorio, sillas y estantes	Computadoras y proyector multimedia

Laboratorio de mecanización agrícola.	Diseño, selección y estudiar y recomendar máquinas y equipos de uso agroindustrial para la productividad y eficiencia.	Docentes, alumnos	Mesas estantes y sillas	Motobomba, herramientas manuales, motores.
Laboratorio de genética e inseminación artificial.	Realizar investigaciones para proyectos agropecuarios.	Docentes, alumnos	Sillas, mesas de trabajo estantería, lavabo	Termocicladores, Cubetas de electroforesis, centrifuga refrigerada, congelador, lámpara, balanzas analíticas, autoclaves, destilador de agua, espectrofotómetro y cámara digital, microscopio
Laboratorio de parasitología y microbios.	Preparar y esterilizar materiales, medios y métodos de cultivo. Pruebas de control de calidad.	Docentes, alumnos	Sillas, mesas de trabajo estantería, lavabo	Vaso de precipitación, placa petri, pipeta embudó, balón de base plana, tubos de ensayo, frasco gotero, probeta, fiola, espátula, trípode, rejilla, mechero, soporte universal y microscopio.
Laboratorio de entomología y fitopatología.	Investiga e identifica plagas y enfermedades; implementa sistemas de control con propuestas tecnológicas.	Docentes, alumnos	Sillas, mesas de trabajo estantería, lavabo	Espátula, gradillas, mecheros, pinzas, tubos de ensayo, probetas, termómetro, microondas, autoclave.

Fuente: Elaboración propia – 2020.

- **Enfermería técnica**

*Cuadro 27: Zona Académica – Enfermería Técnica*

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Laboratorio de primeros auxilios (tópico)	Prácticas: inyecciones, curaciones y cortes menores	Alumnos y docente	Camillas, sillas de rueda, mesas, biombo.	Inyectables
Laboratorio de microbiología	Realización de experimentos, Investigaciones científicas, Análisis de diferentes muestras.	Alumnos y docente	Mesas, vitrinas, camillas	Estufa de incubación, cámaras de seguridad biológica, horno pasteur, centrifuga.
Laboratorio de anatomía y fisiología	Reconocimiento de las estructuras anatómicas, ubicación de los órganos y sistemas orgánicos	Alumnos y docente	Mesas, sillas, vitrinas	Piezas de acrílico de órganos y todos los sistemas humanos, proyector multimedia
Laboratorio de procesos invasivos y no invasivos (ecografía)	Enseñanza sobre la Ecografía vascular.	Alumnos y docente	Mesas, sillas, vitrinas	Equipo de ecografía Philips
Ambiente de inmunizaciones (vacunas)	Prácticas de vacunas	Alumnos y docente	Cohecito, Mesas, vitrinas, camillas	Equipo de oxígeno, porta vacunas
Ambiente de fisioterapia y rehabilitación	Rehabilitación y fisioterapia	Alumnos y docente	Camilla bobath, espalderas y colchones, bipedestador inclinable, silla de ruedas	Equipo de Fisioterapia y Rehabilitación Modelo: QXTA-13
Ambiente de crecimiento y desarrollo (CRED)	Medición y control del peso.	Alumnos y docente	Mesas, sillas	Balanza, tallímetro

Ambiente de bioseguridad	Zona de esterilización de instrumentos y desechos, para evitar la contaminación	Alumnos y docente	tachos	-
Sala de simulación de atención diversa (asistencia hospitalaria, salud materna, paciente quirúrgico y paciente oncológico)	Asistencia hospitalaria	Alumnos y docente	Mesas, sillas, vitrinas	-
Laboratorio vivencial (etiqueta, equipo de oficina, área de atención al cliente y área de archivo)	Enseñanza sobre la atención al cliente dentro del ámbito de la carrea	Alumnos y docente	Mesas, sillas, vitrinas	-

Fuente: Elaboración propia – 2020.

- **Secretariado ejecutivo**

Cuadro 28: Zona Académica – Secretariado Ejecutivo

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Aula de secretariado ejecutivo	Enseñanza	Docentes, alumnos	Sillas, escritorio	Proyector multimedia
Ambiente de imagen ejecutivo	-	Docentes, alumnos	Sillas, escritorio	-
Laboratorio vivencial	-	Docentes, alumnos	Sillas, escritorio	-

Fuente: Elaboración propia – 2020.

- **Computación e informática**

*Cuadro 29: Zona Académica – Computación E Informática*

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Aula de computación e informática.	Enseñanza	Docentes, alumnos.	Sillas individuales, escritorio.	Proyector multimedia.
Centro de cómputo de computación e informática.	Enseñanza: programas básicos.	Docentes, alumnos.	Mesas, escritorio, sillas y estantes.	Computadoras y proyector multimedia.
Laboratorio de hardware	Enseñanza sobre el mantenimiento y ensamblaje de computadoras.	Docentes, alumnos.	Mesas de trabajo, sillas, estantes y escritorio.	PC sin memoria instalada, módulos de memoria.

*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

**ZONA COMPLEMENTARIA:**

- **Auto aprendizaje**

*Cuadro 30: Zona Complementaria – Auto Aprendizaje*

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Biblioteca (sala de lectura y depósito de libros)	Búsqueda de información académica y lectura.	Estudiantes y docentes	Estantes de libros, escritorio sillas, mesas.	Computadora, impresora.
Sala de trabajo	Realizar trabajos académicos.	Estudiantes	Mesas de trabajo y sillas	-

*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

- **Conferencia y reuniones sociales**

*Cuadro 31: Zona Complementaria – Conferencia Y Reuniones Sociales*

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Auditorio	Presentaciones, exposiciones, conferencias y conversatorios.	Público general	Butacas, mesas, sillas	Proyector multimedia, computadora, equipo de sonido, cámaras

*Fuente: Elaboración propia – 2020.*

- **Servicio**

Cuadro 32: Zona Complementaria – Servicio

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Invernadero	Plantaciones de hortalizas.	Estudiantes y docentes	-	Aspersores y equipo de
Vivero	Plantaciones de hortalizas.	Estudiantes y docentes	-	Aspersores y equipo de riego por goteo.
Centro de procesamiento de granos y cereales.	Procesamiento de granos.	Estudiantes y docentes	Estantes	Bombas.
Criadero de cuyes	Alimentación y cuidado de cuyes.	Estudiantes y docentes	Mesas	-
Residencia	Descansar.	Docentes	Camas, mesa de noche	-

Fuente: Elaboración propia – 2020.

- **Pública**

Cuadro 33: Zona Complementaria – Pública

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Comedor-cocina	Alimentación.	Público, estudiantes, administrativos.	Mesas, sillas, estantes, lavabo	Cocina, microondas, refrigerador, TV.
Tienda para ploteo e impresiones	Impresiones y fotocopias.	Administrador.	Sillas, estantes	Plotter, fotocopidora, impresora, computadora.
Tiendas de productos agropecuarios	Venta de productos agropecuarios.	Administrador.	Sillas estantes	Refrigerador

Fuente: Elaboración propia – 2020.

**ZONA RECREATIVA:**

Cuadro 34: Zona Recreativa

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	EQUIPO
Polideportivo	Actividades	Estudiantes y público	-	-
Cancha de fútbol	Act. deportivas	Estudiantes y público	-	-

Fuente: Elaboración propia – 2020.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA										
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	CANTIDAD	ACTIVIDADES	AFORO	ÍNDICE DE USOM2	ÁREA POR UNIDAD	ÁREA OCUPADA		SUBTOTAL (M2)
								ÁREA TECHADA	ÁREA NOTECADA	
ZONA 1: ADMINISTRATIVA	ADMINISTRATIVA	1.1. DIRECCIÓN	1	ATENCIÓN, DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	3		16	16	-	301.92
		1.2. HALL	1	ESPERA			15	15	-	
		1.3. ARCHIVO	1	ALMACENAR	1		10	10	-	
		1.4. CONTABILIDAD + TESORERIA	1	COBROS, CUENTAS	4		20	20	-	
		1.5. UNIDAD ADMINISTRATIVA	1	ADMINISTRACIÓN	4		20	20	-	
		1.6. INFORMES E INSCRIPCIONES	1	INFORMAR E INSCRIBIR	4		5	5	-	
		1.7. SERVICIOS HIGIÉNICOS	1	ACTV. FISIOLÓGICAS	1		6	6	-	
	ALUMNOS	1.8. OFICINA DE BIENESTAR ESTUDIANTIL	1	ATENCIÓN ESTUDIANTE			30	30	-	
	PROFESORES	1.9. SECRETARIA.	1	ATENCIÓN			10	10	-	
		1.10. HALL	1	ESPERA	3		13	13	-	
		1.11. SALA DE PROFESORES	1	DESCANSO			16	16	-	
		1.12. DEPARTAMENTO ACADÉMICO	1	ADMINISTRACIÓN			16	16	-	
		1.13. SALA DE REUNIONES.	1	ACUERDOS	8		22	22	-	
		1.14. CENTRO DE CÓMPUTO.	1	TRABAJOS DOCENTES	5		20	20	-	
		1.15. TÓPICO.	1	SALUD CORPORAL	2		16	16	-	
		1.16. SERVICIOS HIGIÉNICOS DE PROF.	2	ACTIV. FISIOLÓGICAS	1		3.8	7.6	-	
		1.17. ARCHIVO Y ALMACÉN	1	ALMACENAR	1		9	9	-	
SUB TOTAL, ZONA 1: ADMINISTRATIVA								251.6	-	
SUB TOTAL ÁREA TECHADA ZONA 1 + CIRCULACIÓN Y MUROS 20%								301.92	0	
ZONA 2: ACADÉMICA	APRENDIZAJE TEÓRICO	AULAS PEDAGÓGICAS	2.1. AULA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	2	ENSEÑANZA TEÓRICA	30	1.6	48.00	96.00	-
			2.2. AULA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	2	ENSEÑANZA TEÓRICA	30	1.6	48.00	96.00	-
			2.3. AULA DE PRODUCCION AGROPECUARIA	3	ENSEÑANZA TEÓRICA	30	1.6	48.00	144.00	-
			2.4. AULA DE ENFERMERIA TÉCNICA	3	ENSEÑANZA TEÓRICA	30	1.6	48.00	144.00	-
			2.5. AULA DE SECRETARIADO EJECUTIVO	2	ENSEÑANZA TEÓRICA	30	1.6	48.00	96.00	-
			2.6. AULA DE IDIOMAS: PARA LAS 05 ESPECIALIDADES	1	ENSEÑANZA TEÓRICA	30	1.5	48.00	48.00	-
	CENTROS DE COMPUTO	2.7. CENTRO DE COMPUTO DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	32	1.5	48.00	48.00	-	
		2.8. CENTRO DE COMPUTO DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	2	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	32	1.5	48.00	96.00	-	
		2.9. CENTRO DE COMPUTO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, ENFERMERÍA TÉCNICA Y SECRETARIADO EJECUTIVO	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	44	2.5	66.00	66.00	-	
	APRENDIZAJE PRACTICO EXPERIMENTAL	LABORATORIOS Y/O AMBIENTES ESPECIALIZADOS: CONSTRUCCIÓN CIVIL	2.10. LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTO Y ANÁLISIS DE ROCAS	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	65.00	65.00	-
			2.11. LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA Y GABINETE DE DIBUJO	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	65.00	65.00	-
SUB TOTAL ZONA 2: ACADÉMICA								2245.10	-	

	LABORATORIOS Y/O AMBIENTES ESPECIALIZADOS: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	2.12. LABORATORIO DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	65.00	65.00	-
		2.13. LABORATORIO DE GENÉTICA E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	20	2.5	48.00	48.00	-
		2.14. LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICROBIOS	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	65.00	65.00	-
	LABORATORIO: COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	2.15. LABORATORIO DE HARDWARE	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	71.00	71.00	-
		2.16. LABORATORIO DE PRIMEROS AUXILIOS (TÓPICO)	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO		2.5	30.00	30.00	-
	LABORATORIOS Y/O AMBIENTES ESPECIALIZADOS: ENFERMERÍA TÉCNICA	2.17. LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	65.00	65.00	-
		2.18. LABORATORIO DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	65.00	65.00	-
		2.19. LABORATORIO DE PROCESOS INVASIVOS Y NO INVASIVOS (ECOGRAFÍA)	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	25	2.5	48.00	48.00	-
		2.20. AMBIENTE DE INMUNIZACIONES (VACUNAS)	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO			21.00	21.00	-
		2.21. AMBIENTE DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30		65.00	65.00	-
		2.22. AMBIENTE DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO (CRED)	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO			27.00	27.00	-
		2.23. AMBIENTE DE BIOSEGURIDAD	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO			32.00	32.00	-
		2.24. SALA DE SIMULACIÓN DE ATENCIÓN DIVERSA (ASISTENCIA HOSPITALARIA, SALUD MATERNA, PACIENTE QUIRÚRGICO Y PACIENTE ONCOLÓGICO)	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	65.00	65.00	-
		2.25. LABORATORIO VIVENCIAL (ETIQUETA, EQUIPO DE OFICINA, ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ÁREA DE ARCHIVO)	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	25	2.5	48.00	48.00	-
		LABORATORIOS Y/O AMBIENTES ESPECIALIZADOS: SECRETARIADO EJECUTIVO	2.26. AMBIENTE DE IMAGEN EJECUTIVO	1	ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO			21.00	21.00
2.27. LABORATORIO VIVENCIAL (ETIQUETA, EQUIPO DE OFICINA, ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ÁREA DE ARCHIVO)	1		ENSEÑANZA TEÓRICA - PRÁCTICO	30	2.5	27.00	27.00	-	
SUB TOTAL, ZONA 2: ACADÉMICA								1727.00	
SUB TOTAL ÁREA TECHADA ZONA 2 + CIRCULACION Y MUROS 30%								2245.1	0
ZONA 3: COMPLEMENTARIA	AUTO-APRENDIZAJE	3.1. BIBLIOTECA (SALA DE LECTURA Y DEPÓSITO DE LIBROS): PARA LAS 05 ESPECIALIDADES.	1	INFORMARSE Y ESTUDIAR	46	2.5	115.00	115.00	-
		3.2. SALA DE TRABAJO.	1	ESTUDIAR	34	2.5	85.00	85.00	-
	CONFERENCIA Y REUNIONES SOCIALES	3.3. AUDITORIO.	1	ESPECTAR	147		350.00	350.00	-
								1389.70	

	SERVICIO	3.4. INVERNADERO	1	CULTIVAR			60.00	60.00	-	
		3.5. VIVERO	1	CULTIVAR			60.00	60.00	-	
		3.6. CENTRO DE PROCESAMIENTO DE GRANOS Y CEREALES	1	PROCESO DE GRANOS Y CEREALES			70.00	70.00	-	
		3.7. CRIADERO DE CUYES	1	CRianza			60.00	60.00	-	
		3.8. RESIDENCIA.	2	DESCANSAR		4	48.00	96.00		
	PÚBLICA	3.9. COMEDOR-COCINA.	1	PREPARAR, COCINAR, SERVIR Y COMER		42	85.00	85.00		
		3.10. TIENDA PARA PLOTEO E IMPRESIONES.	1	VENDER			22.00	22.00		
		3.11. TIENDAS DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS.	3	VENDER			22.00	66.00		
SUB TOTAL ZONA 3: COMPLEMENTARIA								1069.00	0	
SUB TOTAL ÁREA TECHADA ZONA 3 + CIRCULACIÓN Y MUROS 30%								1389.7	0	
ZONA 4: RECREATIVA	PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE	4.1. POLIDEPORTIVO.	1	ESPARCIMIENTO			880	880		2360.00
		4.2. CANCHA DE FUTBOL.	1	ESPARCIMIENTO			1480	1480		
SUB TOTAL, ZONA 4: RECREATIVA										
SUB TOTAL ÁREA TECHADA ZONA 4 + CIRCULACIÓN Y MUROS 0%									2360	
ZONA 5: DE SERVICIO	SERVICIOS GENERALES	5.1. GUARDIANA.	3	CONTROLAR			12	36		553.15
		5.2. AMBIENTE DE MAESTRANZA.	1	ALMACENAR			31	31		
		5.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS DE ALUMNOS / ALUMNAS (BATERÍA) + DISCAPACITADOS	4	NECESIDADES FISIOLÓGICAS			48.00	192		
		5.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS DE ALUMNOS / ALUMNAS (BATERÍA).	2	NECESIDADES FISIOLÓGICAS			31.00	62		
		5.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA ÁREAS DEPORTIVAS + vestidores	1	NECESIDADES FISIOLÓGICAS			74.00	74		
		5.6. SS. HH + VESTIDORES DE SERVICIO	1	NECESIDADES FISIOLÓGICAS			31.00	31		
		5.7. AREA DE DESCARGA Y ALMACEN GENERAL	1	GUARDAR			55	55		
SUB TOTAL, ZONA 5: DE SERVICIO									481	
SUB TOTAL ÁREA TECHA ZONA 5 + CIRCULACION Y MUROS 15 %									553.15	
<b>TOTAL</b>								<b>4489.87</b>	<b>2360</b>	<b>6849.87</b>

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Según las zonas determinadas en el programa arquitectónico, el resumen de áreas por zonas es:

Cuadro 35: Cuadro Resumen De Áreas Del Programa Arquitectónico

ZONAS	ÁREAS
Zona administrativa	301.92 m <sup>2</sup>
Zona académica	2 245.10 m <sup>2</sup>
Zona complementaria	1 389.70 m <sup>2</sup>
Zona recreativa	2 360.00 m <sup>2</sup>
Zona de servicio	535.15 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>6 849.87 m<sup>2</sup></b>

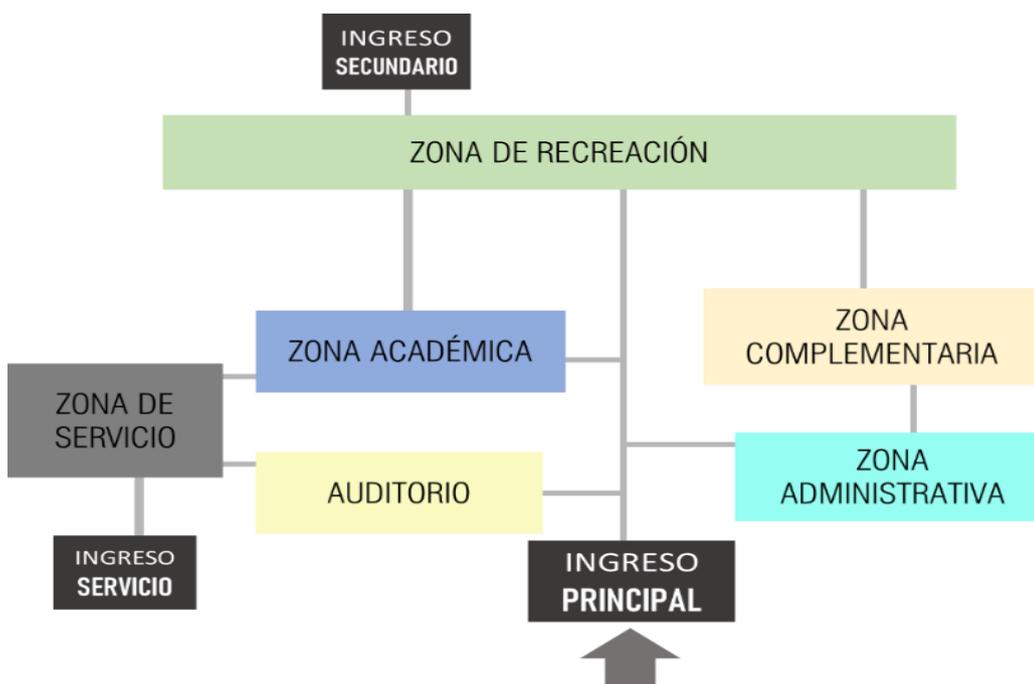
Fuente: Elaboración propia – 2020.

#### 4.3.3. FLUJOGRAMAS POR ZONAS Y AMBIENTES

##### ORGANIGRAMA POR ZONAS:

A continuación, se muestran las zonas propuestas como: Zona Administrativa, Zona Académica, Zona De Servicio, Zona De Recreación, Zona Complementaria; junto con ambientes que son de apoyo tales como: El Ingreso Principal, Ingreso Secundario, Ingreso De Servicio Y Auditorio.

Gráfico 10: Organigrama Funcional Por Zonas



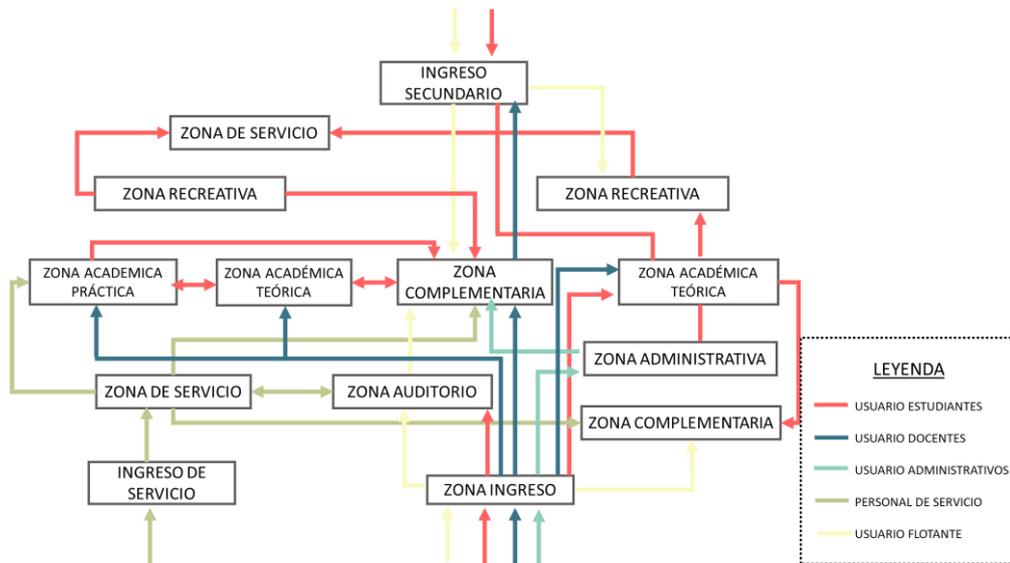
Fuente: Elaboración propia - 2020.



#### 4.3.4. DIAGRAMA DE RELACIONES FUNCIONALES

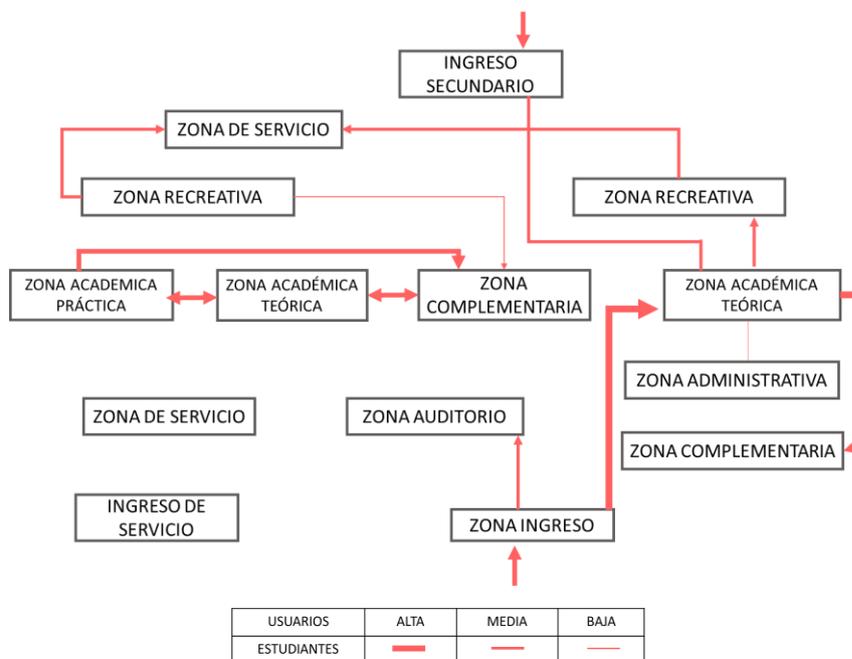
Según los tipos de usuarios que se identificó, se desarrollan los diagramas, se puede apreciar en los siguientes gráficos, como es la relación entre usuarios y ambientes dispuestos en cada una de las zonas:

Gráfico 12: Diagrama General De Flujos Por Usuario



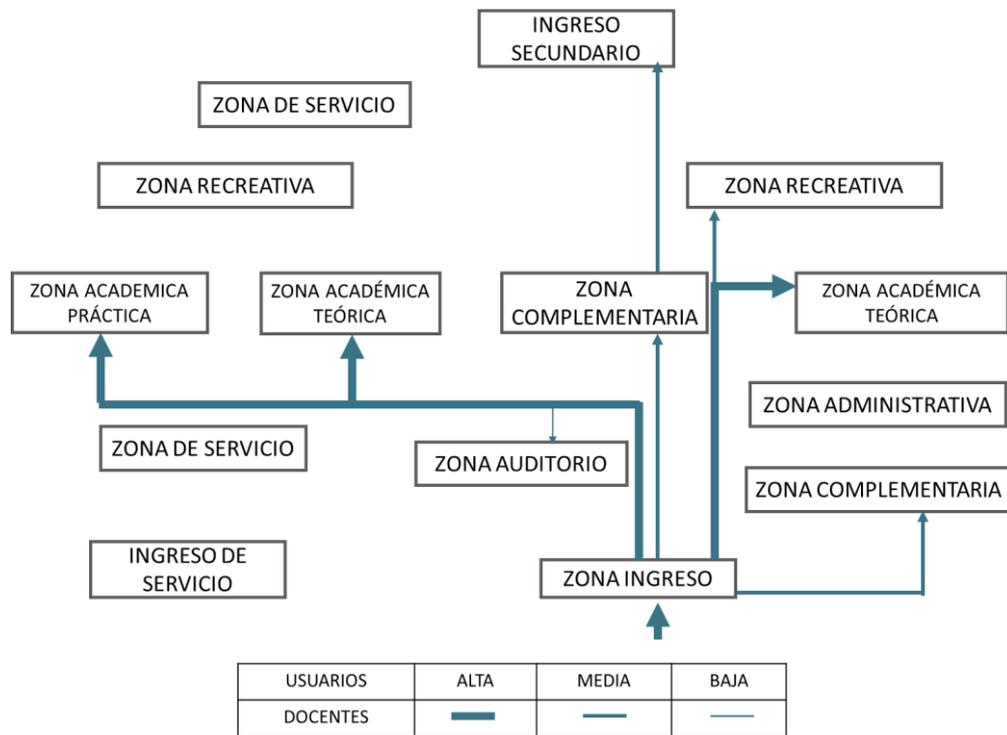
Fuente: Elaboración propia - 2020.

Gráfico 13: Diagrama De Flujos De Los Estudiantes



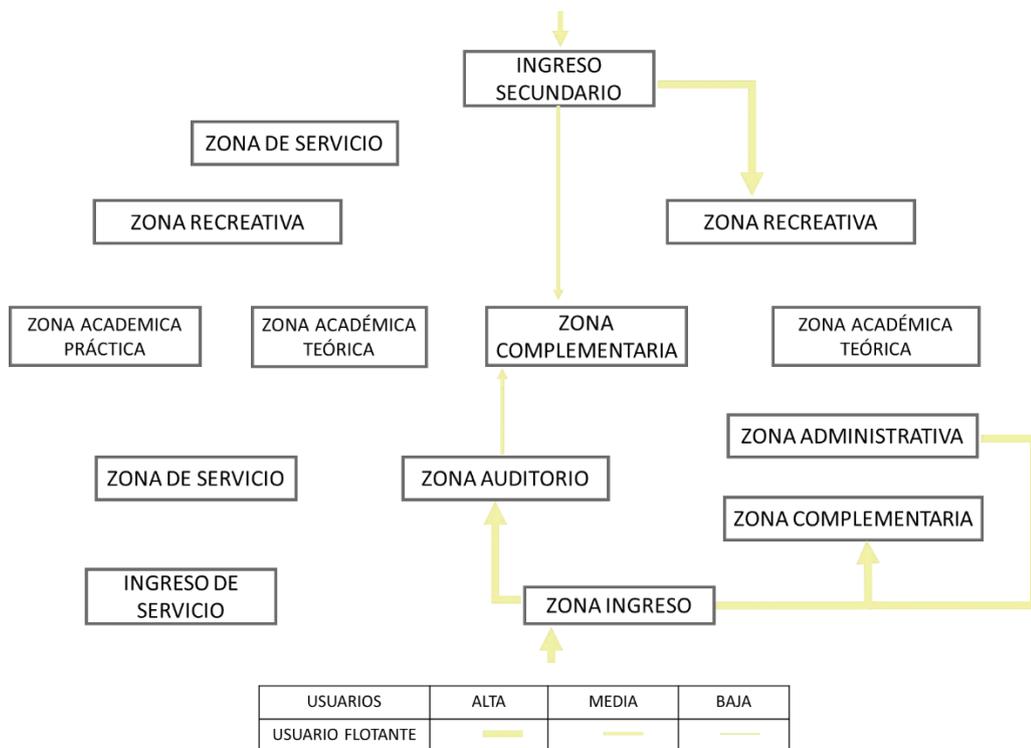
Fuente: Elaboración propia - 2020.

Gráfico 14: Diagrama De Flujos De Los Docentes



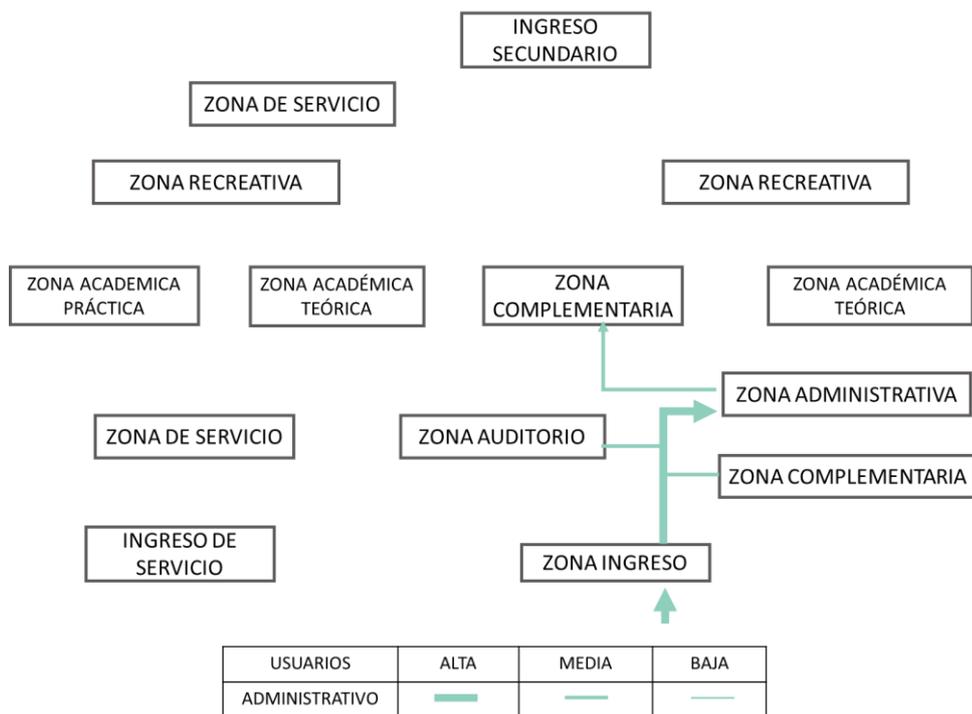
Fuente: Elaboración propia - 2020.

Gráfico 15: Diagrama De Flujos Del Usuario Flotante



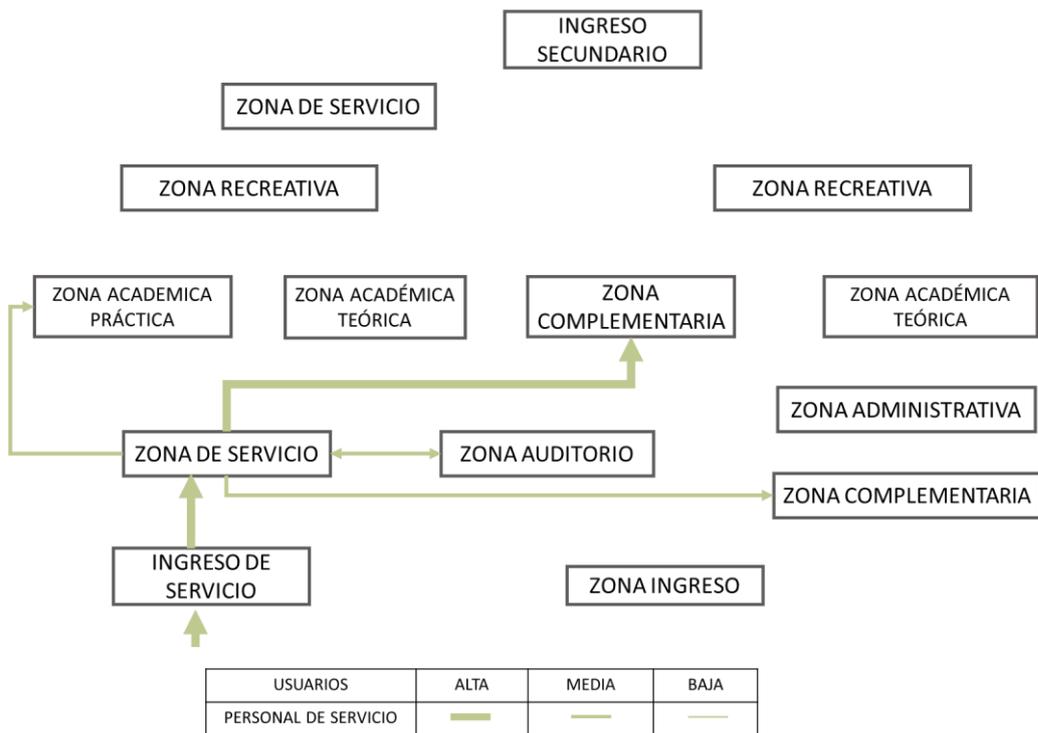
Fuente: Elaboración propia - 2020.

Gráfico 16: Diagrama De Flujos Del Personal Administrativo



Fuente: Elaboración propia - 2020.

Gráfico 17: Diagrama De Flujos Del Personal De Servicio



Fuente: Elaboración propia - 2020.

#### 4.3.5. CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

##### 4.3.5.1. CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS APLICADOS A LAS BASES TEÓRICAS.

Para el diseño del proyecto se toma en cuenta variables referidas de las bases teóricas y su contexto de emplazamiento. Se utiliza la arquitectura como un recurso educativo, Donde uno de los autores muestra la influencia del entorno en el aprendizaje y la manera en que modifica nuestra concentración; más aún, cuando el diseño de un ambiente específico no se refleja como un espacio de enseñanza, estudio o trabajo. Para obtener esto se tiene en cuenta lo siguiente:

- ✓ **Arquitectura como educador:** Según Arq. Rodolfo Almeida. *“Un buen diseño arquitectónico mejora la calidad de la educación impartida en esos espacios, y a su vez, la arquitectura misma educa, por sus formas, sus espacios, volúmenes, materiales, instalaciones, colores, espacios exteriores”.*
  - En el sistema constructivo, se optará por considerar en el proyecto materiales propios del sector y colores con rasgos históricos. De igual modo el diseño de una arquitectura que genere espacios y mantenga relación interna-externa, con la finalidad de integrar y facilitar el proceso de aprendizaje.
  - La Integración del proyecto en el terreno, será emplazado sobre plataformas integradas a la topografía.
  - El uso de vegetación será utilizado en los patios, jardines y alrededor de los bloques, especialmente frente a los vanos orientados de este a oeste, con el fin de mitigar la radiación solar y refrescar los ambientes educativos.
  
- ✓ **Equipamientos de educación como elementos de dinamización:** Según López Bernal Oswaldo y Martínez Ospina Luis. Los equipamientos, no solo deben ser considerados como instituciones, sino también como espacios de encuentro, donde se pueda interactuar, socializar, conversar, etc.

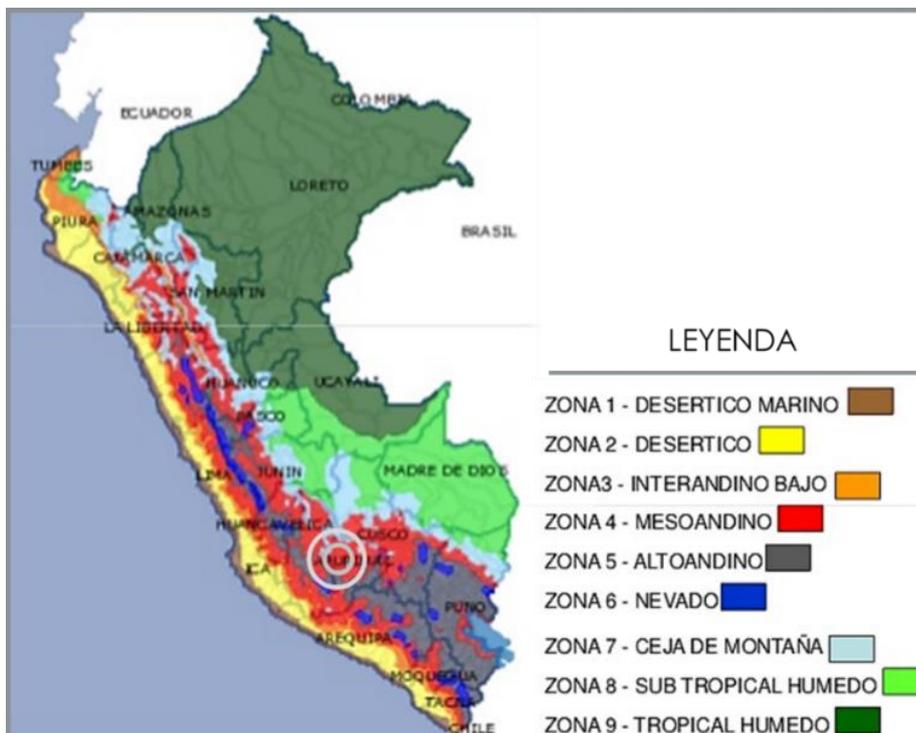
- Para esto se considera espacios previos al equipamiento como área que relacione el contexto con el interior y a la vez vincule con ambientes de aporte como el auditorio, sala de exposición y biblioteca. Esta relación, consolidará el proyecto con su entorno de manera enriquecedora por la atribución educativa.
  
- ✓ **La tierra como recurso sostenible en la Arquitectura:** Según Beatriz Yuste. Se refiere a la tierra como material de construcción medioambiental, que satisface las actuales necesidades contemporáneas, permitiendo ofrecer construcciones modernas y de calidad por su eficacia energética y confort ambiental.
  - Para esto se considera el uso de tierra como elemento constructivo (adobe). Así, el proyecto se integrará adecuadamente en su contexto; considerando que, en su entorno tanto en viviendas como en equipamientos, utilizan a la tierra como un componente tradicional en sus sistemas constructivos, y que con los años ya llega a formar parte de su identidad y color.
  
- ✓ **El patio como protagonista:** Según Juan Carmelo Arjona Montesdeoca. En su escrito expresa sobre la relación existente de un patio con su entorno y de su importancia para la habitabilidad, refiriéndose “Las edificaciones en torno a uno o varios patios, convierten a este elemento en protagonista de esas construcciones, cuando la distribución estructural, los aspectos visuales, la relación exterior–interior y los recorridos, tienen su germen en éste”.
  - Tomando en cuenta lo mencionado por el autor, el proyecto estará dotado de una distribución de espacios a tal manera de generar patios interiores a través de la volumetría de la infraestructura, los mismos que tengan visuales a diversos ambientes, manteniendo la relación exterior – interior.

#### 4.3.5.2. CRITERIOS TECNOLÓGICOS CONSIDERACIONES BIOCLIMÁTICAS

Para dichas consideraciones se tomó en cuenta la “Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos”, donde se proponen recomendaciones apropiadas para cada una de las zonas según sus condiciones medioambientales.

De acuerdo al mapa de zonas climáticas del Perú siguiente, el terreno propuesto para el Instituto Superior Tecnológico ubicado en Coracora, se encuentra en la zona 4: Mesoandino que esta entre 3 000 - 4 000 msnm.

Imagen 26: Mapa De Zonas Climáticas Del Perú



Fuente: Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos – OINFE.

Por lo tanto, para la zona 4: Mesoandino, se toma en cuenta las siguientes consideraciones en la propuesta del diseño arquitectónico:

Referido al partido arquitectónico:

- Infraestructura cerrada, con patio.

- La altura interior recomendada de los muros es de 2.85 metros y muros engrosados para aislamiento térmico.

Referido a los materiales y masa térmica:

- Materiales con masa térmica alta y aprovechar la radiación solar.

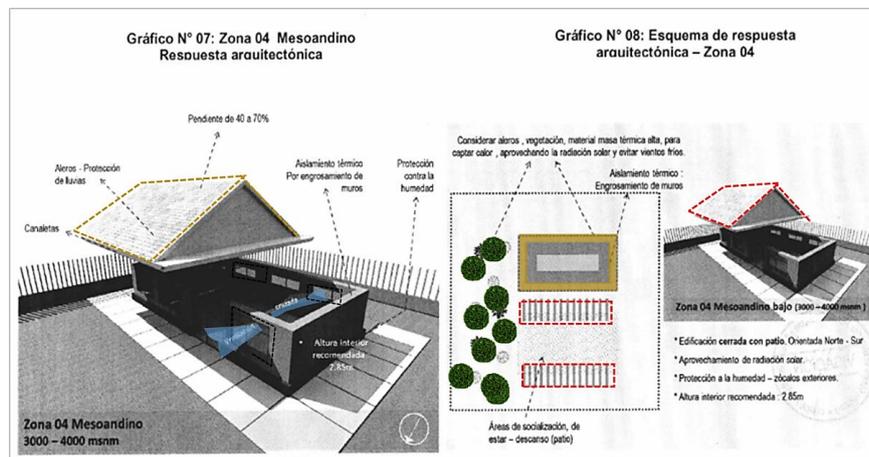
Referido a la orientación:

- Debe estar orientado norte-sur o edificación compacta para mayor aprovechamiento de la radiación solar.
- Protección de vanos con parasoles.

Referido a los techos:

- Los techos deben tener una pendiente entre 40% a 70%.
- Canaletas para la evacuación de aguas pluviales.
- Se recomienda usar aleros para la protección de lluvias.
- Zócalos para la protección de los muros contra la humedad.
- Pisos antideslizantes.

Imagen 27: Zona 04: Mesoandino, respuesta arquitectónica



Fuente: Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior. (2015).

#### 4.3.5.3. CRITERIOS DE CONFORT

Según la normativa peruana de criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular y básica especial, es importante

tener en cuenta el aire contenido en los ambientes de la institución, ya que condicionara la sensación térmica de los usuarios.

### **Ventilación exterior**

- Conocer la dirección predominante de los vientos incidentes sobre el área de terreno y su intensidad.
- Conocer la topografía y obstrucciones, a fin de considerar en el diseño de la volumetría, ya que, en climas fríos los ambientes se deben proteger de la incidencia directa de los vientos predominantes.
- La cobertura (techo) es condicionada por los diferentes climas, considerando que en climas lluviosos se recomienda coberturas inclinadas.

### **Ventilación interior**

- Todas las aulas, talleres, laboratorios, sala de cómputo, salas de usos múltiples (SUM), polideportivo, y oficinas administrativas dispondrán de ventilación natural.
- Para todos los ambientes, tantas aulas, laboratorios, talleres, oficinas administrativas, polideportivo, etc. la ventilación recomendada es la VENTILACION CRUZADA.
- El área de apertura de vanos es con respecto a la superficie del ambiente se recomienda los siguientes porcentajes, según su zona climática:

*Cuadro 36: Tabla De Área De Apertura De Vanos*

TABLA DE ÁREA DE APERTURA DE VANOS <sup>1</sup>	
CLIMA	% DE ÁREA DE AMBIENTE
Costa	7 % - 10 %
Sierra	5 % - 7 %
Selva	10 % - 15 %

*Fuente: Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial. (2006).*

- Para la zona climática de la sierra se recomienda una altura interior de 2.85 -3.00 metros.

Cuadro 37: Altura Libre Interior De Aulas

ALTURA LIBRE INTERIOR DE AULAS	
TIPO DE CLIMA	ALTURA PROMEDIO LIBRE
COSTA	3.00 – 3.50 m
SIERRA	2.85 – 3.00 m
SELVA	3.50 – 4.00 m

Fuente: Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial. (2006).

- Esquema básico para una buena ventilación de las aulas.

Imagen 28: Ventilación De Aulas



Fuente: Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial. (2006).

### **Ventilación y confort para la sierra**

Para la sierra, los criterios de ventilación deberán ser concordantes con los criterios de aislamiento térmico e iluminación natural, para el bienestar de los usuarios.

- En los espacios exteriores, deberán considerarse que los vientos fríos no indican directamente, ya que ocasionaría en enfriamiento de la piel y de día confort de los alumnos.
- Los ambientes que necesiten una mejor ventilación interior y deban estar expuestos a los vientos deberán contar con barreras de

protección artificial o natural como árboles y/o arbustos con el fin de atenuar la intensidad de los vientos.

- Los ambientes como baños, depósitos, closets, invernaderos podrán ser utilizados como zonas de amortiguamiento para evitar que los vientos fríos incidan sobre otros ambientes donde la sensación de confort por el tiempo de permanencia es más importante.

### **Orientación y asoleamiento**

#### PROTECCIÓN CONTRA EL ASOLEAMIENTO DIRECTO

- Deberá hacerse el estudio de asoleamiento, mostrando la protección a la penetración solar directa.
- Deberán considerarse aleros horizontales hacia el sur para evitar el sol de verano en horas cercanas al medio día, y hacia el norte alero que protejan por lo menos el asoleamiento de otoño en horas cercanas al medio día.
- Para la protección del sol entre las 9:00 y 15:00 horas por lo menos, deben considerarse parasoles verticales.
- Se puede recurrir a cerramientos de vanos como que protegen del asoleamiento directo como policarbonatos, vidrios arenados, etc.

*Imagen 29: Protección Contra El Asoleamiento Directo*



*Fuente: Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial. (2006).*

#### 4.3.5.4. CRITERIOS NORMATIVOS

Los aspectos relativos a los medios de evacuación y protección contra incendios deberán cumplir con las disposiciones contenidas en las normas, requisitos de Seguridad del Reglamento Nacional de Edificaciones, entre otras.

Las condiciones de seguridad para su habitabilidad y funcionamiento a tener en cuenta son las siguientes:

- CIRCULACIÓN: CORREDORES, PASADIZOS PASILLOS Y PASAJES DE CIRCULACIÓN DE ALUMNOS

Según la norma A.010 Y A 130, en el Artículo 8.- Las circulaciones horizontales, de uso obligado por los alumnos deben estar techadas.

Techos de protección para el acceso de personas.

Escaleras abiertas a pisos superiores independientes, cuando estos constituyan ampliaciones de la edificación original.

Para los corredores cuyo uso sólo sea el de oficinas administrativas el ancho mínimo podrá ser de 1.20 m.

Tendrán como mínimo un ancho de 1.80 m., hasta 4 aulas (150 personas) a una o doble crujía, debiéndose aumentar el ancho en 0.30 m. Por cada aula hasta un máximo de 6 aulas (220 personas) hasta 2.40 m. de ancho, servido por una sola escalera.

- SOBRE LA SEPARACION ENTRE EDIFICACIONES:

La separación entre edificaciones por seguridad sísmica se establece en el cálculo estructural correspondiente, de acuerdo con las normas sismo resistente. La separación necesaria por requerimientos de protección contra incendio está en función al riesgo de la edificación, y será explícita en cada caso según se establezca en la Norma A.130.

Las escaleras en general, integradas o de evacuación, están conformadas por tramos, descansos y barandas. Los tramos están formados por gradas. Las gradas están conformadas por pasos y contrapasos.

- LAS CONDICIONES QUE DEBERÁN CUMPLIR LAS ESCALERAS SON LAS SIGUIENTES:

Las escaleras preferentemente han de ser de hormigón armado. Tendrán baranda en todo el desarrollo de la escalera, incluyendo los descansos

Debe colocarse un descanso de 1,10 m de largo mínimo, cada 15 alzadas. Deben discontinuarse en el nivel de la planta de acceso.

Deberán ubicarse estratégicamente con un ancho mínimo de 1.80 metros para 4 aulas, aumentando en 0.15 metros por cada aula adicional, hasta un máximo de 2.40 metros.

Todos los pasos deberán tener acabados antideslizantes.

Las escaleras contarán con un máximo de 17 pasos entre descansos.

En cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos serán uniformes, cumplir con la regla de 2 contrapasos + 1 paso, debe tener entre 0.60 m. y 0.64 m., con un mínimo de 0.25 m para los pasos en viviendas, 0.28 m en comercios y 0.30 m en locales de afluencia masiva y un máximo de 0.18 m

Para los contrapasos, medido entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.

Las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1,20 m.

Las escaleras de más de 1.20 m hasta 2.40 m tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 2,40 m, deberán contar además con unos pasamanos centrales.

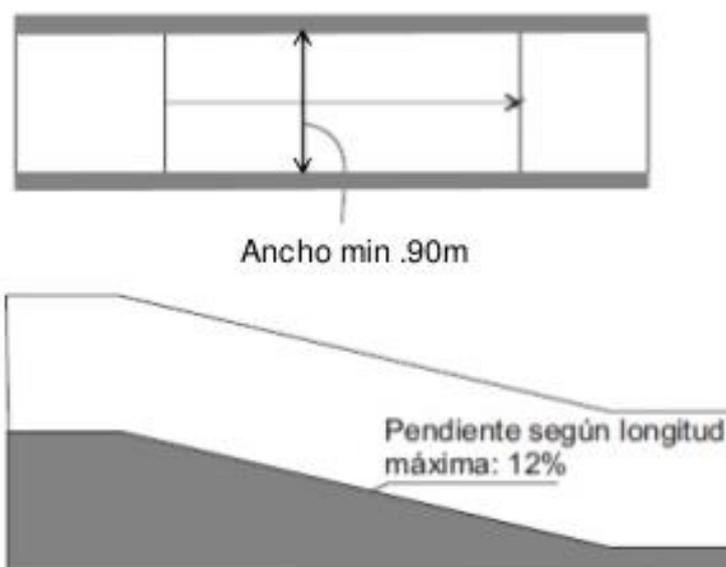
- LAS RAMPAS PARA PERSONAS DEBERÁN TENER LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

Tendrán un ancho mínimo de 0.90 m entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.

La pendiente máxima será de 12% y estará determinada por la longitud de la rampa.

Deberán tener barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que para una escalera.

Imagen 30: Rampa Zona 06



Fuente: Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior.  
(2015)

#### 4.4. LOCALIZACIÓN

##### 4.4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CONTEXTO Y DEL TERRENO

Para tener una comprensión detallada del proyecto analizaremos la zona intervenida del proyecto, teniendo en cuenta su viabilidad, accesibilidad, servicios básicos, equipamientos básicos, división geográfica, clima, superficie y aspectos físico-espaciales.

- **Localización del proyecto.**

El proyecto se desarrolla en Perú, departamento de Ayacucho, Provincia de Parinacochas, Distrito de Coracora.

Coracora es uno de los ocho distritos de la provincia de Parinacochas y capital de la misma, este distrito se encuentra a 706 kilómetros de la ciudad de Lima, limitando por el norte y oeste con la provincia de Lucanas, al sur con el distrito de Chumbi y por el este con el distrito de Upauacho. Coracora cuenta con una población de 14 769 habitantes según Censos nacionales 2007-INEI.

#### **4.4.2. ELECCIÓN DEL TERRENO**

La ubicación del proyecto es fundamental y estratégico para su óptimo funcionamiento, por lo que se debe tener en cuenta variables que determinen la elección del terreno.

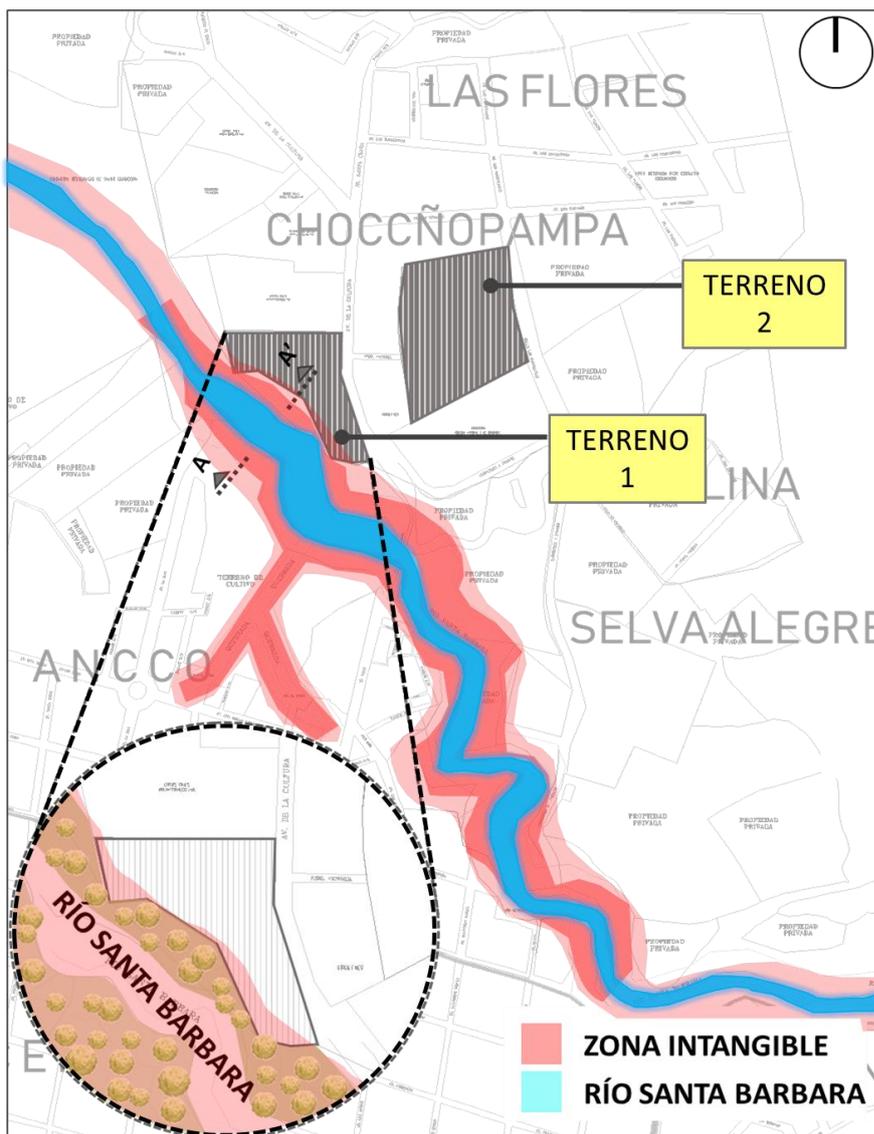
VARIABLES DE EVALUACIÓN DEL TERRENO:

- Accesibilidad.
- Compatibilidad con zonificación.
- Inexistencia de riesgo ante fenómenos naturales.
- Contexto.
- Factibilidad de servicios básicos.
- Morfología del terreno.
- Costo y disponibilidad del terreno.
- Estado actual.

Para el desarrollo de la propuesta arquitectónica se determinó dos terrenos.

- TERRENO 1.- Se encuentra ubicado en la Av. De la Cultura – Barrio Chocñopampa – Coracora.
- TERRENO 2.- Se encuentra ubicado en la Calle Las Parihuanas – Barrio Chocñopampa – Coracora.

Imagen 31: Terrenos Para El I.S.T.P. "Cesar Augusto Guardia Mayorga" De Coracora



Fuente: Elaboración propia – 2020.

Evaluación de terrenos según puntuación: (1) Pésimo, (5) Excelente.

Cuadro 38: Variables De Evaluación De Terrenos

ITEM	VARIABLES DE EVALUACIÓN:	TERRENO 1	TERRENO 2
1	<b>ACCESIBILIDAD:</b> Articulación a vías arteriales, de fácil conexión con el resto de la ciudad.	5	5
2	<b>COMPATIBILIDAD CON ZONIFICACIÓN VIGENTE:</b> Condiciones de usos compatibles.	5	5
3	<b>INEXISTENCIA DE RIESGO ANTE FENÓMENOS NATURALES</b> Desborde de quebradas aledañas, erosiones, etc.	1	5
4	<b>CONTEXTO – Áreas Verdes</b>	3	3

	Entorno Ecológico, Impacto Ambiental.		
5	<b>FACTIBILIDAD DE SERVICIOS BASICOS</b> Factibilidad de servicios de agua potable, alcantarillado, electrificación.	5	5
6	<b>MORFOLOGIA DEL TERRENO</b> Características físicas y mecánicas del terreno (área, forma, proporciones, topografía, pendiente %)	2	4
7	<b>COSTO Y DISPONIBILIDAD (del terreno)</b> Disponibilidad, (libre de elementos perturbantes, basuras, ocupaciones). Costo m2.	4	3
8	<b>ESTADO ACTUAL (no construido).</b> Sin edificaciones, servidumbres (caminos, canales, etc.)	3	5
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>	<b>35</b>

Fuente: Elaboración propia – 2020

Según la evaluación de ambos terrenos se determinó como más apto al TERRENO 2 con un puntaje de 35, por tener inexistencia de riesgo ante fenómenos naturales y una buena morfología de terreno, a comparación del TERRENO 1.

#### 4.4.3. ESTRUCTURA FISICA Y FUNCIONAL DEL TERRENO

El proyecto entre sus características debe tener en cuenta condiciones de acceso y cercanía a los usuarios para para brindar un contexto seguro y agradable.

- **VIALIDAD.**

La vialidad determina el grado de accesibilidad que tiene la población al proyecto y cómo influye en su contexto mediato e inmediato.

Contexto mediato, desde lima a Coracora hay 706 Km, pasando por Pisco, Ica y Nazca, luego a Puquio la Distrito colindante de Parinacochas, llegando finalmente a Coracora en un viaje de 14 horas, como se muestra en el siguiente cuadro de vialidad de lima a Coracora.

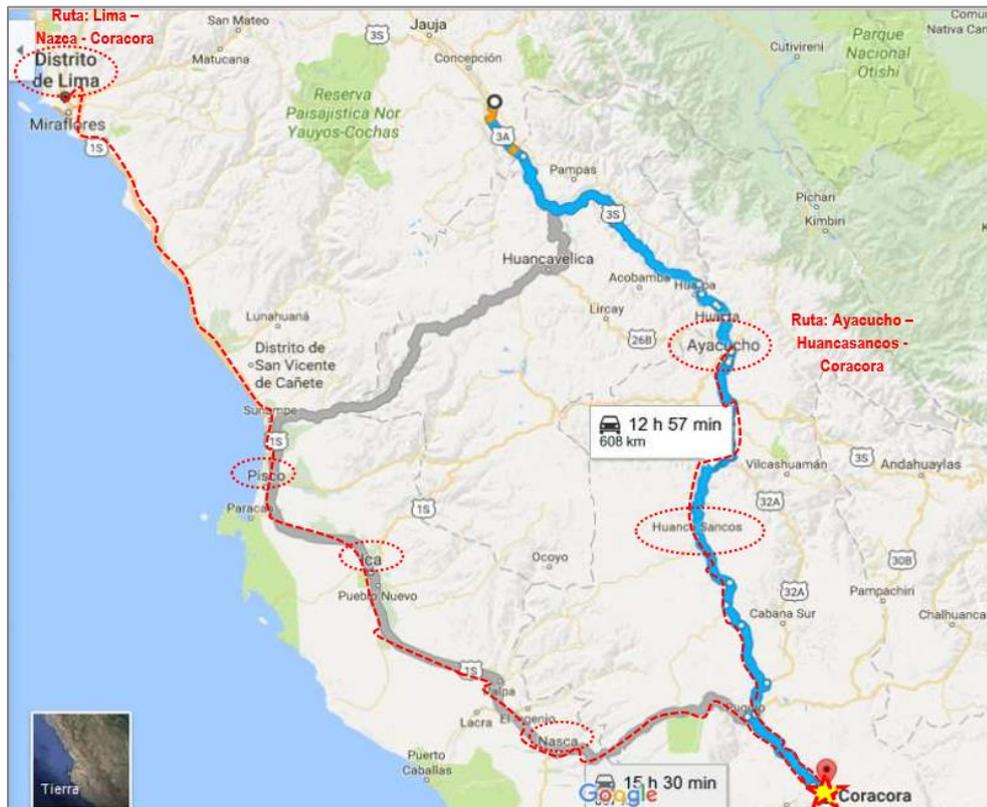
Cuadro 39 Vialidad Lima - Coracora

LIMA- CORACORA			
TRAMO	LONGITUD	HORAS	TIPO DE VÍA
LIMA – ICA	325 km	5 horas	Carretera asfaltada
ICA – NAZCA	130 km	3 horas	Carretera asfaltada

NAZCA – PUQUIO	155 km	3 horas	Carretera asfaltada
PUQUIO – CORACORA	96 km	3 horas	Carretera asfaltada
TOTAL	706 km	14 horas	-- -- -- --

Fuente: Estudio de Pre Inversión, a nivel de Perfil. Coracora, Ayacucho - (2017).

Imagen 32: Vialidad Lima - Coracora



Fuente: Elaboración propia - 2020.

Coracora está comunicado mediante diversas vías de acceso con diversas jurisdicciones territoriales, como caseríos y centros poblados como:

- Por el Norte conecta con el Distrito de Puquio mediante la carretera Puquio.
- Por el Oeste mediante la carretera de Jherson conecta con Chaviña y sancos.
- Por el Sur conecta con el Distrito de Pullo, Pinahua, Coloni, Incuyo, Calera Baja, Lacaya y Pararca mediante carretera tipo trocha.

- Por el Este conecta con Paucaray y Pacapausa mediante la carretera Pacapausa.

Imagen 33: Vialidad Y Accesibilidad Al Proyecto



Fuente: Elaboración propia – 2020.

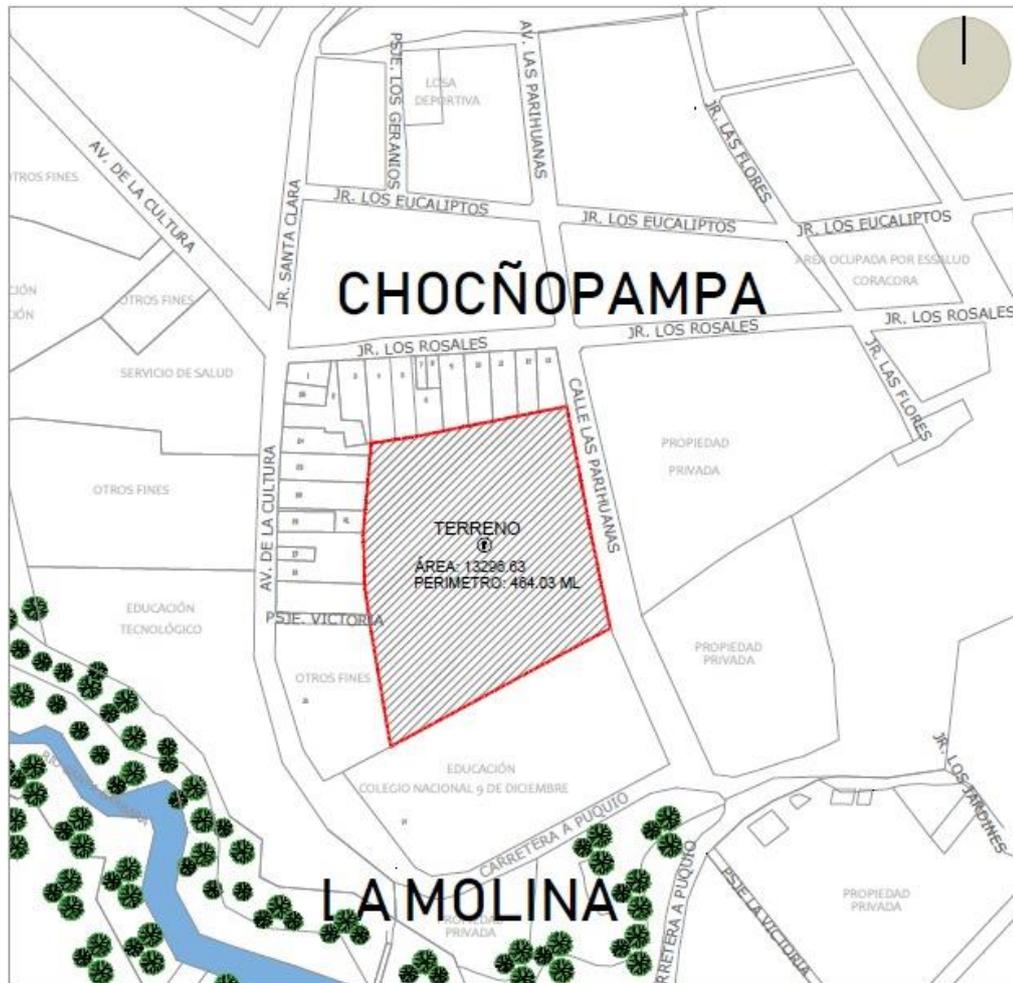
- **UBICACIÓN DEL TERRENO:**

El terreno para el I.S.T.P. Cesar Augusto Guardia Mayorga, está ubicado entre la Avenida De la Cultura conectada por el pasaje La Victoria y la Calle Las Parihuanas, cuenta con un área de 13, 296.63 m<sup>2</sup> y un perímetro de 464.03 ml, es un terreno de forma semi regular y de fácil acceso peatonal y vehicular.

El terreno cuenta con un gran frente que da hacia la Calle Las Parihuanas, el cual se aprovecha para ser el acceso principal al Instituto Superior Tecnológico, por otra parte, el frente sur colinda con el colegio 9 de diciembre el cual tiene acceso hacia el terreno al tener fines de

infraestructura recreativa y deportiva para el colegio; por el Norte colinda con lotes tipo residencial y por el Este tiene un acceso mediante el Pasaje Victoria.

Imagen 34: Ubicación Y Características Físicas Del Terreno



Fuente: Elaboración propia – 2020 (con referencia de planos de COFOPRI).

- **ACCESOS:**

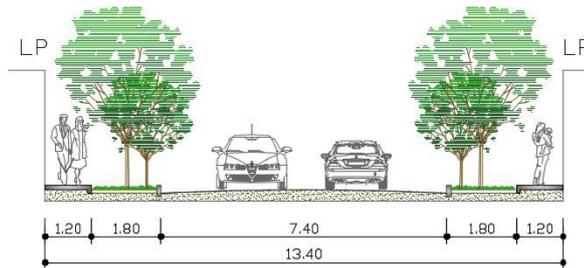
El terreno está vinculada a la Avenida De la Cultura, avenida principal que articula la carretera Puquio en el Barrio Chocñopampa hasta el centro de Coracora, la cual está conectada mediante el Pasaje Victoria hacia el terreno, así también por el frente principal por la Calle Las Parihuanas, como se puede apreciar en el plano.

Imagen 35: Vías De Acceso



Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen 36: Corte Transversal Av. De La Cultura

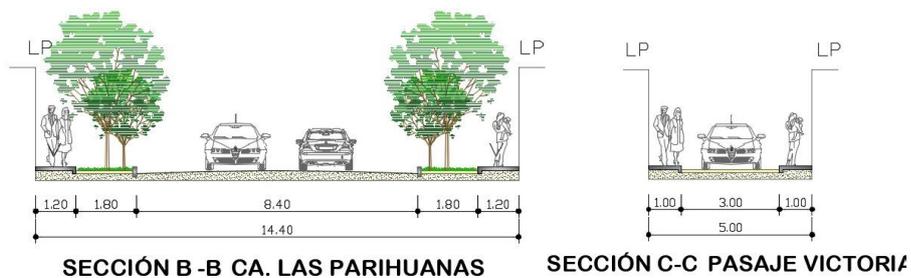


SECCIÓN A-A AVENIDA DE LA CULTURA

Fuente: Elaboración propia – 2020.

Acceso principal mediante la Calle Las Parihuanas y secundario por el Pasaje Victoria.

Imagen 37: Corte Transversal Ca. Las Parihuanas y pasaje la Victoria



SECCIÓN B-B CA. LAS PARIHUANAS

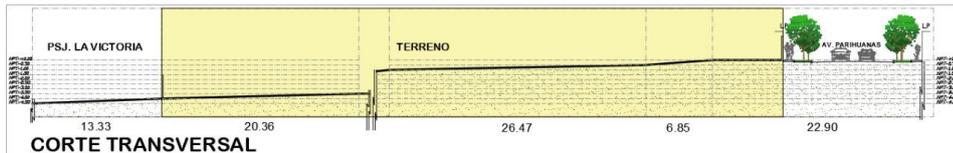
SECCIÓN C-C PASAJE VICTORIA

Fuente: Elaboración propia – 2020.

• **TOPOGRAFÍA:**

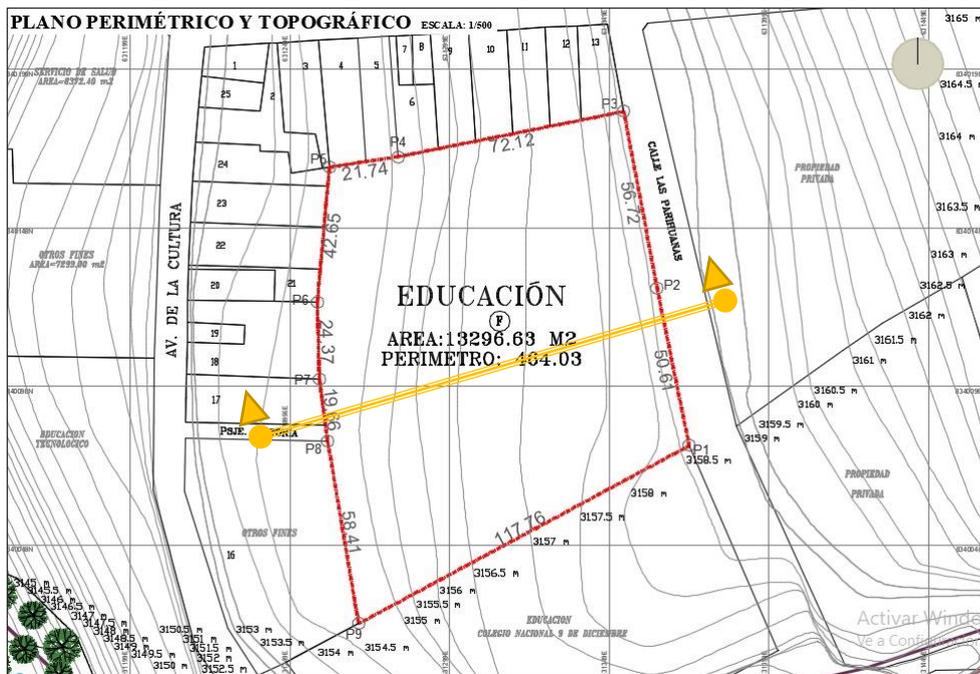
El terreno presenta una topografía leve de 3.50 m, en una distancia de 109.20 ml. (Corte Topográfico Transversal). La parte más baja por el oeste en el Pasaje Victoria con la cota de 3,155.00 msnm, la parte más alta por el este por la Calle Las Parihuanas con una cota de 3,158.50 msnm.

Imagen 38: Corte Topográfico Transversal



Fuente: Elaboración propia – 2020.

Imagen 39: Perímetro y topografía



Fuente: Elaboración propia – 2020.

Cuadro 40: Cuadro De Coordenadas UTM Del Terreno

CUADRO DE COORDENADAS UTM WGS 84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	50.61	107°1'10"	631374.0507	8340079.2849
P2	P2 - P3	56.72	180°50'17"	631364.0035	8340128.8896
P3	P3 - P4	72.12	89°13'19"	631353.5586	8340184.6368
P4	P4 - P5	21.74	182°36'40"	631282.8585	8340170.3940
P5	P5 - P6	42.65	103°50'60"	631261.3753	8340167.0763
P6	P6 - P7	24.37	173°27'55"	631257.6055	8340124.5936
P7	P7 - P8	19.66	173°50'42"	631258.2280	8340100.2338
P8	P8 - P9	58.41	178°3'37"	631260.8347	8340080.7462
P9	P9 - P1	117.76	71°5'21"	631270.5334	8340023.1510

Área: 13296.63 m<sup>2</sup>  
 Área: 1.32966 ha  
 Perímetro: 464.03 ml

Fuente: Elaboración propia – 2020.

- **USO ACTUAL DEL TERRENO:**

El terreno correspondiente al proyecto actualmente se encuentra libre de edificaciones, tal como se muestra en la siguiente foto; es utilizado para eventos sociales de la comunidad (bailes sociales y conciertos), eventos de carácter cultural (capacitaciones y ferias), y de carácter recreativo y deportivo por el colegio 9 de diciembre (educación física y campeonatos deportivos).

*Imagen 40: Terreno Para Proyecto*



*Fuente: Fotografía propia de visita de campo 2018.*

El perímetro del terreno está cercado parcialmente por el frente de la Calle Las Parihuanas con muros de albañilería, y en los frentes colindantes sin ningún tipo de cerco o cerramiento.

*Imagen 41: Frente De Terreno En Ca. Las Parihuanas*



*Fuente: Fotografía propia de visita de campo 2018.*

- **USOS DE SUELO:**

En el siguiente plano se muestra a Coracora resaltando sus principales equipamientos: educativos, comerciales, salud, etc. Cabe resaltar que este plano se realizó con referencia de la visita de campo y los planos de

la Municipalidad aprobados por COFOPRI, donde se plasmó los usos de suelo existentes ya que el distrito de Coracora no cuenta con un Plan de Desarrollo urbano.

Imagen 42: Equipamientos en Coracora – Referencial

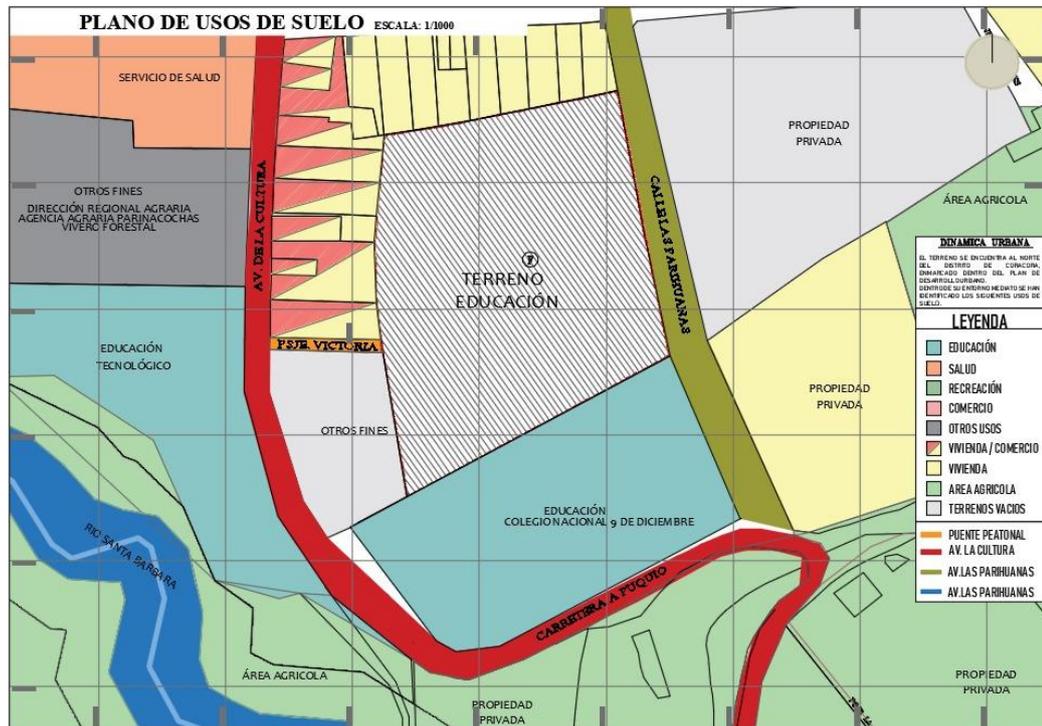


Fuente: Elaboración propia – 2020 (Con referencia del plano de COFOPRI 2001 y visita de campo 2018).

Chocñopampa a comparación de los demás barrios en los últimos años se encuentra en un proceso expansión acelerado, existen grandes terrenos de propiedad privada que están siendo lotizados y construidos, además de albergar a diversos equipamientos, por ejemplo:

- Educativo (Colegios e Institutos).
- salud (hospital).
- comercio (referido a pequeñas bodegas, talleres).
- otros usos, como vivero forestal.

Imagen 43: Usos De Suelo Del Barrio Chocñopampa



Fuente: Elaboración propia – 2020 (Con referencia del plano de COFOPRI 2001 y visita de campo 2018).

#### 4.4.4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS

- **Clima**

Posee un clima seco y frío, propio de la región quechua (entre 1,500 a 2,500 m.s.n.m), y con clima seco, templado–frío y lluvias de verano. Suni (entre 2,500 a 3,500 m.s.n.m).

- **Temperatura**

Tiene condiciones bastante moderadas, sobre todo en los meses de septiembre a diciembre; en el día alcanzan temperaturas entre 10° C a 20° C y en la noche baja hasta un mínimo de 6° C.

Cuadro 41: Parámetros Climáticos Promedio De Coracora

PARÁMETROS CLIMÁTICOS PROMEDIO DE CORACORA													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	17.3	16.9	17.1	16.1	14.5	12.6	12.6	14.6	15.5	17.5	18	17.5	15.9
Temp. media (°C)	9.1	9.2	9.1	7	4.8	2.1	2.2	4.2	6	7.5	8.4	9	6.6
Temp. mín. media (°C)	1	1.5	1.1	-2	-4.9	-8.3	-8.1	-6.2	-3.5	-2.4	-1.1	0.5	-2.7

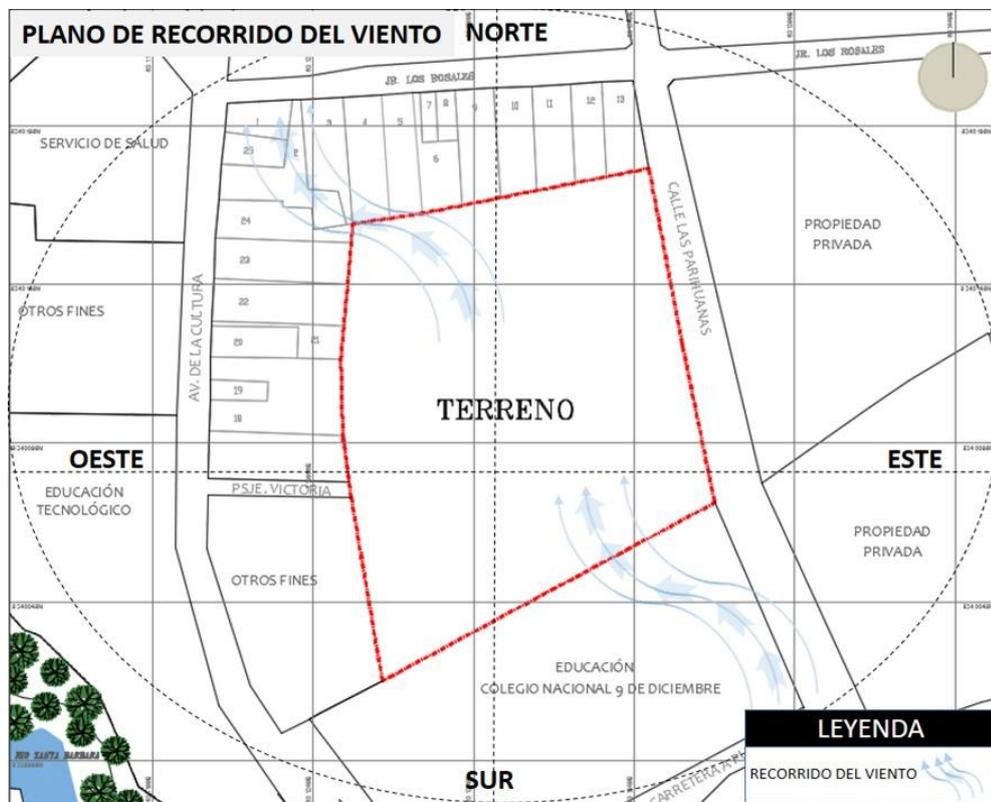
Fuente: Climata-data.org.

En los meses de mayo a agosto, la temperatura disminuye considerablemente, marcando en el día hasta  $0^{\circ}\text{C}$  y en la noche  $-5^{\circ}\text{C}$ , en invierno asciende de  $8^{\circ}\text{C}$  hasta  $14^{\circ}$  y  $16^{\circ}\text{C}$ , en primavera y verano asciende llegando hasta  $22^{\circ}\text{C}$ .

- **Vientos:**

Los vientos en Coracora se caracterizan por ser fríos, soplan en dirección de Sur-Este a Nor-Oeste, siendo más intensos en los meses de julio y agosto, donde su velocidad media llega a ser de 20 km/h.

Imagen 44: Recorrido de vientos predominantes



Fuente: Elaboración propia – 2020.

- **Precipitaciones:**

Durante los meses de diciembre a abril se presentan continuas lluvias.

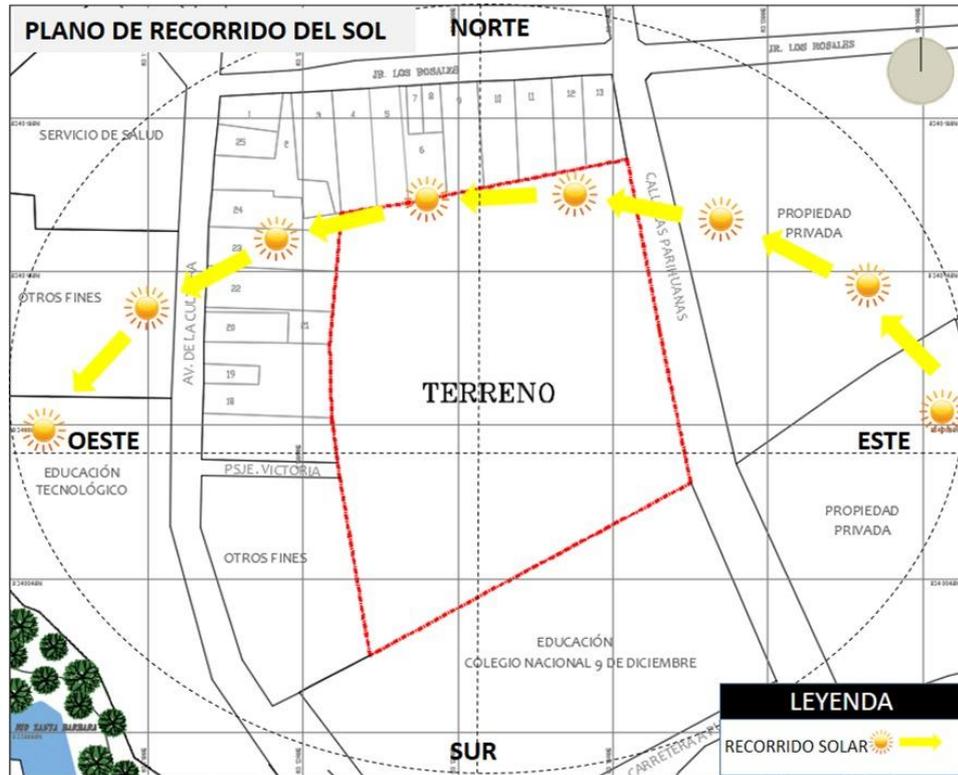
- **Humedad.**

La humedad relativa es bastante baja, varía del 60 – 80 %.

- **Recorrido solar:**

El recorrido solar en esta zona va en dirección de Este a Oeste, según la incidencia solar en el terreno, las orientaciones más favorables para los vanos serán de norte a sur, para evitar molestias por la radiación, logrando el confort y la habitabilidad en los ambientes académicos.

Imagen 45: Recorrido Solar



Fuente: Elaboración propia – 2020.

#### 4.4.5. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS

El terreno cuenta con la factibilidad de todos los servicios básicos (agua desagüe, luz, telefonía e internet).

- **Servicio de energía eléctrica.**

El servicio de energía eléctrica, es administrado por la empresa Electro Dunas S.A.A., desde la central hidráulica y la central térmica, las cuales brindan energía a Coracora y sus 12 subestaciones áreas, siendo una de ellas la subestación aérea que está ubicada en el barrio Chocñopampa, en la Av. De la Cultura, a una cuadra del terreno propuesto para el instituto, como se muestra en el gráfico.

Imagen 46: Abastecimiento De Energía Eléctrica – Sub Estación Eléctrica



Fuente: Elaboración propia – 2020 (Con referencia del plano de COFOPRI 2001, ELECTRODUNAS y visita de campo 2018).

El proyecto será abastecido de energía eléctrica captada de la subestación eléctrica que se ubica en la Av. De la Cultura y llevada por la misma para luego ingresar por el Psj. Victoria, tal como se muestra en el gráfico anterior.

- **Servicio de agua.**

El servicio de agua en el barrio Chocñopampa está a cargo de la unidad de gestión de agua y saneamiento “UPGAS”, perteneciente a La Municipalidad Provincial De Parinacochas, la cual dota de agua mediante el sistema de captación por canal abierto, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

El inicio de la línea de conducción tiene una longitud de 480.00 ml, inicia en el canal de irrigación a la altura de la carretera hacia el fundo del ISTP; el agua es captada y llevada hacia la planta de tratamiento de filtro rápido que está a una distancia de 350 ml, luego es llevada hacia el reservorio de agua potable (capacidad 500 m<sup>3</sup>) a una distancia de 130 ml, acá finaliza la línea de conducción e inicia la línea de aducción la cual tiene



Finalmente inicia la línea de distribución la cual dota de agua con una tubería de 90 mm de diámetro a todo el barrio Chocñopampa como se puede observar en el la imagen N° 40.

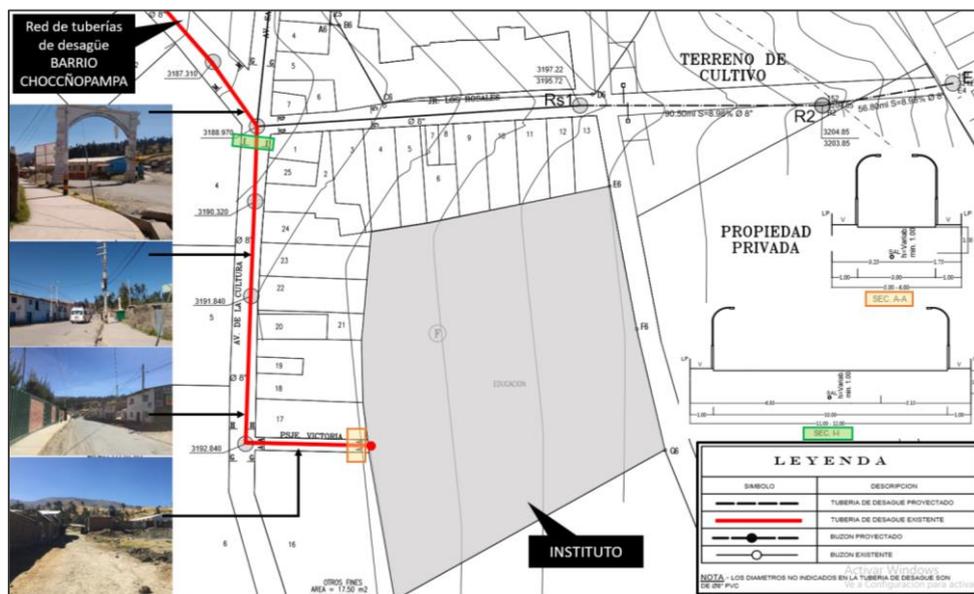
La tubería de distribución que pasa por la Ca. Las Parihuanas es la más óptima para la dotación del servicio por la presión de agua que tiene.

- **Servicio de desagüe.**

El servicio de desagüe en el barrio Chocñopampa está a cargo de La Unidad De Gestión De Agua y Saneamiento “UPGAS”, perteneciente a la Municipalidad Provincial De Parinacochas, la cual evacua las aguas sucias en las cuatro plantas de tratamiento ubicadas al Este de Coracora.

La red de desagüe pasa por la Av. De la cultura y el Psj. Victoria, el diámetro de la tubería es de 8”. y el buzón más cercano se encuentra aledaño al terreno.

Imagen 49: Plano de desagüe – red de distribución



Fuente: Elaboración propia – 2020 (Con referencia del plano de COFOPRI 2001, UPGAS y visitas de campo 2018.

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

### **1. CRITERIOS DE DISEÑO**

#### **1.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La conceptualización está basada partiendo de los factores funcionales que requiere el proyecto, considerando las necesidades del usuario, como accesibilidad, forma, ventilación y orientación del proyecto, de tal modo que se integre al contexto y lo potencie.

Para definir el concepto del proyecto, partimos del análisis de la ciudad de Coracora, la cual peculiarmente se caracteriza por tener una trama urbana ortogonal y principalmente por tener dos plazas de similar tamaño, que se encuentran conectadas mediante dos corredores peatonales que funcionan como ejes de circulación, siendo el principal el jirón el comercio, donde a partir de éstos se organiza la ciudad y a su vez funcionan como núcleos centrales de atracción y recreación para la población. Estos espacios verdes son utilizados por la población como puntos de encuentro para realizar diversas actividades pasivas y activas (leer, socializar, aprender, interactuar, correr, comprar, comer, jugar, reír, etc.).

*Imagen 50: Plazas De Coracora*



*Fuente: Imagen De Google*

Es por eso que se tomó este rasgo característico de Coracora, para plantear una organización mediante plazas y patios (recreación activa y pasiva), conectados mediante ejes de circulación, y bloques que generen una relación interior-exterior, donde se desarrollen actividades educativas, complementarias y sobre todo socio-culturales entre el proyecto y su contexto, así potenciar el desarrollo de la ciudad.

*Imagen 51: Render de patio de proyecto ISTP*



*Fuente: Elaboración Propia*

*Imagen 52: Fotografía de plaza de armas Coracora*



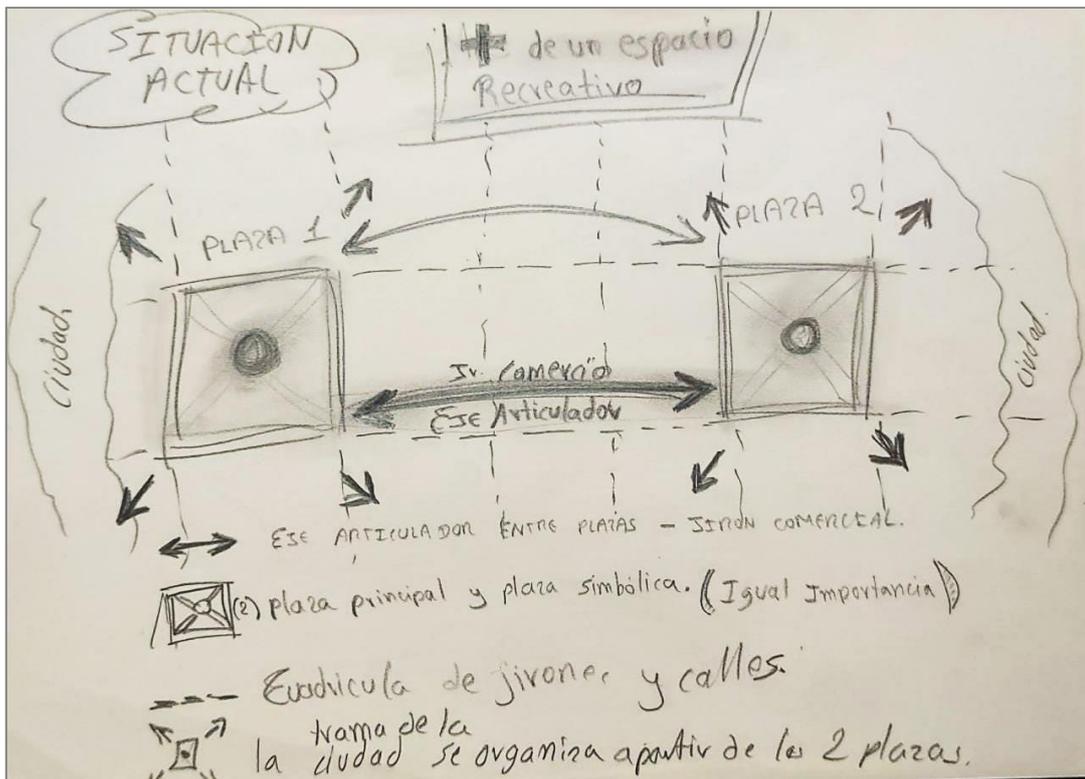
*Fuente: Fotógrafo Juan Carlos Gamboa*

## PROCESO DE COCEPTUALIZACIÓN

Al tener el concepto claro, se desarrollaron las ideas de organización espacial y funcional teniendo en cuenta las siguientes variables:

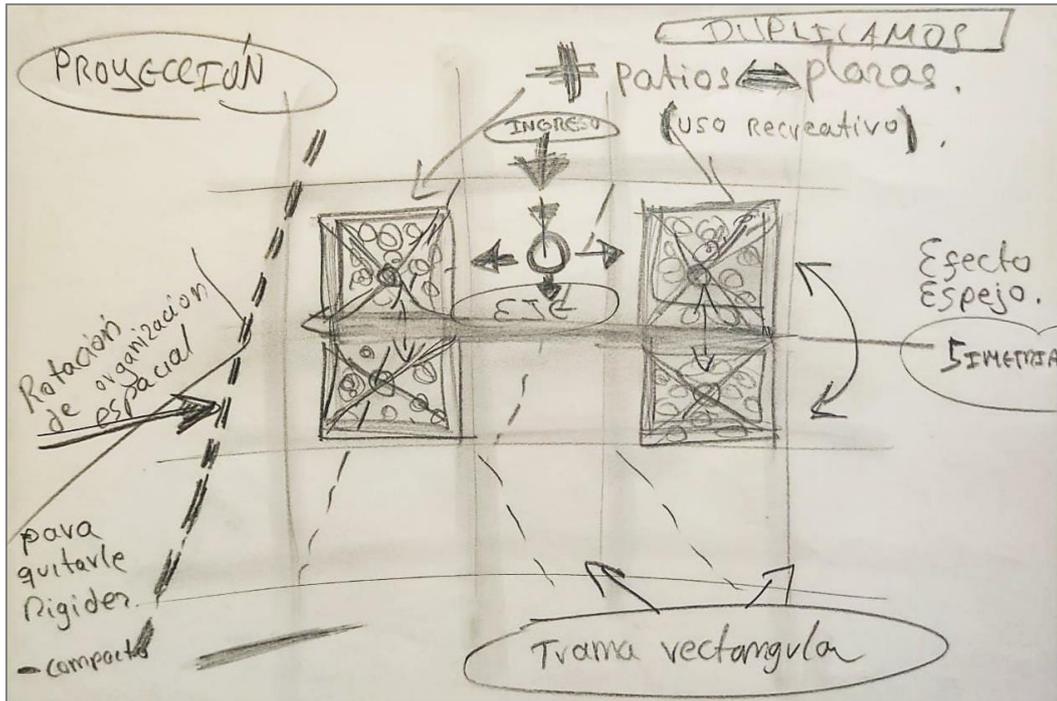
- **Patios y plazas organizadores:** Los espacios abiertos organizan y conectan el proyecto.
- **Naturaleza:** La presencia de vegetación ayuda a potenciar el confort de los ambientes interiores y exteriores del proyecto.
- **Arquitectura tradicional:** Se utiliza recursos de la zona para fomentar una arquitectura tradicional y amigable.
- **Integración social:** Fortalecer la relación entre proyecto y comunidad para potenciar Coracora.

Imagen 53: Conceptualización del contexto



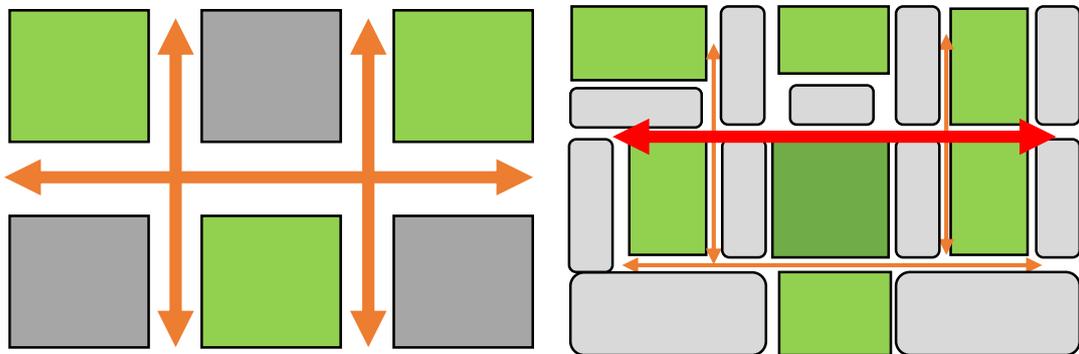
Fuente: Elaboración Propia

Imagen 54: Conceptualización de plazas



Fuente: Elaboración Propia

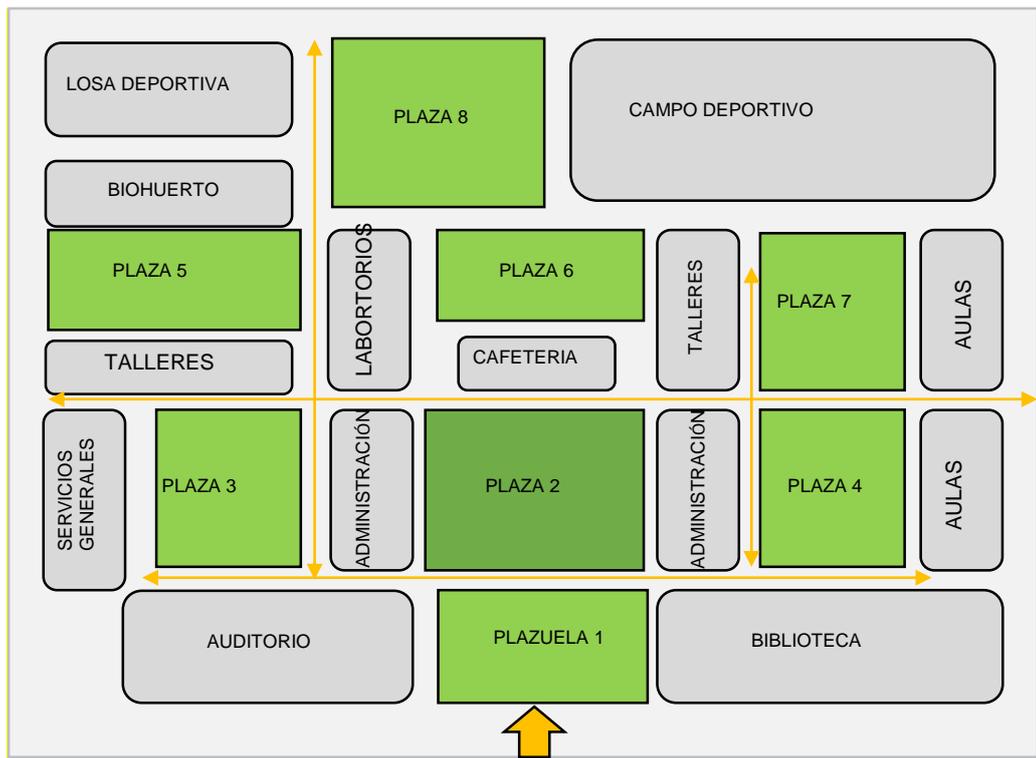
Gráfico 18: Idea De La Composición



Fuente: Elaboración Propia

El planteamiento del proyecto es definido por los espacios organizadores (patios y plazas), generando bloques y ejes (relación interior-exterior), donde la ubicación de cada bloque responde a la relación funcional del proyecto, sus usuarios y su integración con el contexto.

Gráfico 19: Idea De Espacios Organizadores



Fuente: Elaboración Propia

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO

El enfoque del proyecto es brindar un servicio social educativo y cultural, integrando a toda la población involucrada como: egresados de secundaria, el colegio 9 de diciembre, estudiantes del mismo instituto y la población en general.

Para obtener una óptima prestación de los servicios mediante el funcionamiento del Instituto, se integra y relacionan las funciones como criterio clave para su funcionamiento.

La organización del proyecto parte de la integración de los bloques adaptándose al terreno, las condiciones climáticas del lugar, y de manera indispensable conectadas al colegio 9 de diciembre para su acceso a las zonas de recreación y deporte.

La organización de los bloques es mediante varios patios, partiendo por un patio central "plaza pública", como espacio unificador y organizador del

reciento, el cual conecta a otros patios mediante un eje de circulación horizontal paralelo a la calle del frente principal, así la distribución de los bloques y diversos patios convierten al patio como el elemento protagonista y una relación interior-exterior. Además, como estrategia el proyecto se retranquea generando un espacio de conexión entre el instituto y la calle, buscando integrarse al contexto dinamizando y transformando el sector en mayor medida.

*Imagen 55: Vista frontal aérea*



*Fuente: Elaboración Propia*

La infraestructura responde a las diversas funciones teniendo en cuenta su carácter ya sea público, privado o público-privado. Antes de ingresar al instituto se generó una plazuela como espacio de recibimiento y conexión entre el proyecto y el contexto, desde la plazuela por el ala izquierda se puede ingresar al Auditorio, por la derecha a la Biblioteca y ambiente de exposición (zona complementaria), mientras que por el frente se accede al instituto hacia la plaza pública, en ambos lados se ubican ambientes de carácter administrativo (zona administrativa).

Las escaleras que te dirigen al segundo nivel; Por el frente se ubica una cafetería (zona complementaria) y la rampa que te lleva al segundo nivel (puente de circulación principal). Al rededor de la plaza se ubican diversos bloques (zona académica) que se organizan por medio de varios patios de recreación pasiva, por el lado oeste del proyecto se encuentra el acceso

secundario y el vínculo de acceso con el colegio 9 de diciembre, donde se ubican ambientes de recreación y deporte (zona recreativa).

En el lado izquierdo del acceso principal al proyecto se ubican diversos ambientes (zona de servicio), están relacionado con viveros, criaderos y una planta de procesamiento (zona complementaria).

Imagen 56: Planteamiento General del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2. ASPECTO FUNCIONAL

- **INGRESOS:**

El proyecto cuenta con 4 accesos desde la **Calle Las Parihuanas**, y el **Pasaje Victoria**, cada acceso se encuentra diferenciado (el acceso principal, acceso secundario, de servicio, complementarios al público y de conexión con el colegio 9 de diciembre).

Imagen 57: Accesos Del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

- **El acceso principal**, se ubica en la **Calle Las Parihuanas**, en el punto medio de su frente por ser la vía principal, además de estar conectada a la avenida principal de Coracora.
- **El acceso secundario**, es mediante el **Pasaje Victoria** que está vinculado con la Av. De la cultura.
- **El acceso de servicio**, es desde la **Calle Las Parihuanas** por el lado izquierdo debido a que es más accesible auditorio, residencial y otros ambientes complementarios.
- **El acceso de conexión con el colegio 9 de diciembre**, se ubica en el colindante sur con el colegio 9 de diciembre mediante el pórtico actual de acceso.
- **Accesos complementarios al público**, están ubicados en la plazuela previo al acceso principal al instituto, son independientes por ser de carácter socio-cultural para la comunidad (auditorio, ambiente de exposición y biblioteca).

Imagen 58: Acceso principal – calle las Parihuanas



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 59: Acceso de servicio – calle las Parihuanas



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 60: Acceso secundario (pasaje victoria) – acceso con el colegio 9 de diciembre



Fuente: Elaboración Propia

- **ZONIFICACIÓN:**

Para la zonificación del proyecto se tuvo en cuenta como criterio las características del contexto, así también diferentes normas como: “Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior” y la “Norma Técnica A.040 - Educación”, además de ello las relaciones funcionales, organigramas y flujogramas.

- **Zona de ingreso**, se está considerando como una zona adicional, por ser un espacio de conexión y acceso entre el instituto (proyecto) y la Calle Las Parihuanas (contexto), mediante la ubicación estratégica de esta zona se puede acceder de forma independiente a la zona complementaria y de manera conjunta al resto de zonas del proyecto.
- **Zona administrativa**, esta zona se ubica en ambos lados de la plaza pública para su fácil acceso del público en general.
- **Zona académica**, por ser una zona más privada se ubica en torno a la plaza pública, en el primer nivel los bloques se emplazan en diversas plataformas por la topografía del terreno, se encuentran vinculadas mediante ejes de circulación horizontal y organizada por patios. En el segundo nivel se puede acceder desde la plaza pública mediante dos escaleras ubicadas en ambos lados y al frente de la plaza una rampa, los ambientes académicos están vinculados mediante un puente horizontal que funciona como principal eje organizador, así también hay tres puntos adicionales de circulación vertical (escaleras) para facilitar y reducir los recorridos de evacuación a zonas seguras.
- **Zona complementaria**, esta zona se encuentra distribuida en el proyecto teniendo en cuenta el nivel de relación entre ambientes y zonas, por el frente con la Calle Las Parihuanas tenemos bloques con fines socio-culturales, de acceso independiente a la comunidad, en el centro del proyecto en el primer piso está ubicada la cafetería de uso público, y en el segundo nivel un ambiente de trabajo de carácter privado, ambos ambientes centralizados para su fácil acceso. Por sector sur entre la zona recreativa (cancha multiusos) y el bloque de producción

agropecuaria, se encuentran ubicados ambientes complementarios a la carrera de producción agropecuaria (viveros, cuyero y planta de procesamiento), para su fácil acceso y supervisión de los mismos.

- **Zona recreativa**, se ubica en el sector oeste, esta zona está conectada mediante un acceso con el colegio 9 de diciembre que hace uso de esta zona para complementar sus actividades académicas, así también se puede acceder a esta zona mediante el acceso secundario que esta por el Pasaje Victoria. Como zona de recreación también se contempla a la plaza pública (recreación activa), y los patios paisajísticos (recreación pasiva).
- **Zona de servicio**, esta zona está ubicada por el ingreso de servicio desde la Calle Las Parihuanas, vinculada a la zona complementaria y académica (carrera de producción agropecuaria), así también en los diversos bloques académicos en ambos pisos están ubicados los SS-HH y pequeños espacios de almacenaje.

Imagen 61: Zonificación Primer Nivel



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 62: Zonificación Segundo Nivel



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 63: Vista frontal - vuelo de pájaro



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 64: Vista posterior – vuelo de pájaro



Fuente: Elaboración Propia

- **CIRCULACIONES:**

- **Circulación de la población en general**, los usuarios del instituto y la comunidad beneficiada en general pueden acceder mediante la Calle Las Parihuanas, donde en el medio está la plazuela por la cual se puede acceder al instituto, y de manera independiente al auditorio, así también a la biblioteca por medio del ambiente de exposición, equipamientos destinados en beneficio de la población en general, así como la potenciación y expansión de la ciudad.

Imagen 65: Ca. Las Parihuanas - Vista izquierda en perspectiva



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 66: Ca. Las Parihuanas - Vista derecha en perspectiva



Fuente: Elaboración Propia

- **Circulación de estudiantes**, los estudiantes tienen acceso al recinto educativo por el ingreso principal desde la plazuela, al acceder a la plaza pública hay un corredor perpendicular en sentido norte a sur, el cual funciona como eje principal por el cual los estudiantes acceden a los bloques de los ambientes educativos, así también en el sentido este a oeste, hay un eje el cual conecta con la zona recreativa.

Desde el ingreso secundario por el Pasaje Victoria, los alumnos pueden acceder a la zona recreativa, desde la cual pueden dirigirse por un eje de circulación ascendente que lleva a los estudiantes hasta uno de los patios que organizan los bloques y generan la relación interior-exterior.

La circulación de estudiantes en el segundo nivel está organizado y conectado mediante el puente horizontal, al cual se accede mediante las dos escaleras y la rampa que se encuentran en la plaza pública, así también hay tres escaleras alejadas al puente, por las cuales los estudiantes pueden acceder y evacuar los ambientes educativos, mediante pasadizos en los bloques.

- **Circulación de docentes**, este usuario accede por el ingreso principal y/o secundario del instituto haciendo el mismo recorrido del usuario

académico, ya que ambos en su mayoría de ambientes comparten el mismo uso, con excepción de algunos de acceso privado a docentes.

- **Circulación de personal administrativo**, el personal administrativo se caracteriza por tener una circulación corta y rápida, ingresa por el acceso principal hacia la plaza pública del instituto, el cual está rodeado por veredas y pasadizos conectados a los ambientes administrativos.
- **Circulación de visitantes / foráneos**, este usuario ingresa por el acceso principal de la plazuela, principalmente en búsqueda de información. Su recorrido de circulación es corto y rápido ya que principalmente se moviliza en la plaza pública, desde la cual puede acceder a la zona administrativa y la cafetería (zona complementaria).
- **Circulación de personal de servicio**, este usuario accede por el ingreso de servicio ubicado en la Calle Las Parihuanas, el acceso vehicular al patio de carga y descarga es inmediato, mientras que la circulación del personal de servicio, conecta mediante una rampa y una escalera a la plataforma – 0.5m; a partir de esta zona el personal de servicio hace uso de los mismos espacios de circulación horizontal y vertical que los estudiantes, para realizar sus actividades de limpieza y mantenimiento.
- **Circulación del colegio 9 de diciembre**, los usuarios del colegio 9 de diciembre acceden al instituto mediante el ingreso de acceso y conexión ubicado en el sector sur del terreno (colindante con el colegio 9 de diciembre), acceden al “patio colegio” el cual está conectado hasta el campo deportivo mediante una alameda. Cuando se realicen eventos de carácter deportivo o ferias, también se podrá ingresar desde el acceso secundario por su cercanía inmediata. Los usuarios del colegio también podrán acceder al auditorio y la biblioteca mediante las circulaciones internas del instituto, antes mencionadas.

Imagen 67: Render de alameda



Fuente: Elaboración Propia

- **DESNIVELES Y PLATAFORMAS:**

El terreno presenta una topografía descendente desde la Calle Las Parihunas hacia el Pasaje Victoria, con un porcentaje del 4 %, esta topografía es resuelta mediante plataformas que van descendiendo cada 0.50 m, hasta llegar al nivel -2 m, de esta manera no se genera desniveles bruscos entre plataformas, para que los usuarios con discapacidad o alguna limitación puedan acceder a todos los ambientes del proyecto.

La accesibilidad entre desniveles es resuelta mediante rampas con un porcentaje de pendiente entre 6 % a 12 % como máximo, según la “Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior”.

La zona recreativa está en la plataforma más baja con - 4 m, mientras que la segunda plataforma está a – 2 m, siendo las únicas plataformas con una diferencia significativa de altura, la cual se aprovecha para generar graderías para el campo de futbol y la cancha multiusos, y en el caso de los peatones mediante escalones y rampas de acceso.

Plano 1: Desniveles y plataformas del proyecto

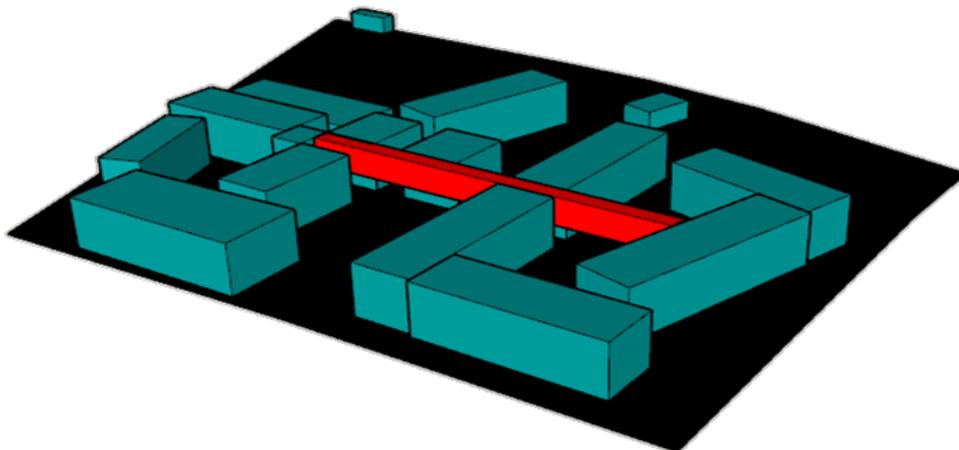


Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. ASPECTO FORMAL

La organización del proyecto nace partiendo de plazas y patios, generando una composición volumétrica de tendencia horizontal, con bloques de forma regular, que están conectados por un elemento longitudinal el cual vincula y organiza, además de adaptarse a la topografía del terreno y sus condiciones climáticas.

Gráfico 20: Organización y composición volumétrica



Fuente: Elaboración Propia

El proyecto cuenta con dos niveles, y gracias a su composición formal y emplazamiento permite el aprovechamiento de los recursos energéticos naturales (luz natural y vientos), y a su vez mediante sus espacios abiertos una relación interior-exterior agradable, la cual ayuda a conectarse al entorno y su naturaleza.

*Imagen 68: Organización volumétrica del proyecto – vista vuelo de pájaro*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **JERARQUÍA DEL INGRESO PRINCIPAL**

La primera aproximación del proyecto es desde la calle Las Parihuanas, donde se encuentran dos de los accesos.

El acceso principal está ubicado a la mitad del frente principal, el cual tiene como recibimiento a una plazuela la cual esta retranqueada para generar un triple acceso (instituto, auditorio y biblioteca), además de tomar parte de la calle Las Parihuanas con un mismo nivel y tratamiento de piso, así conseguir una mayor relación con el contexto y darle la importancia necesaria al peatón como usuario principal.

*Imagen 69: Vista de calle Las Parihuanas*



*Fuente: Elaboración Propia*

*Imagen 70: Fachada de ingreso principal*



*Fuente: Elaboración Propia 2020*

## 2.4. ASPECTO TECNOLÓGICO AMBIENTAL

Para el **emplazamiento** de los volúmenes se tuvo en cuenta el recorrido solar, es por ello que los pabellones donde se encuentran las aulas están orientados de norte a sur.

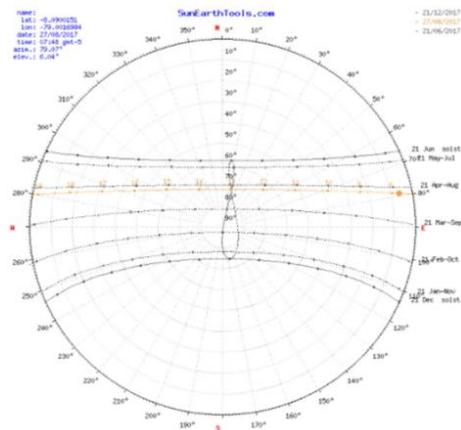
La dirección del viento predominante es de sur oeste a noreste, se da con mayor intensidad en épocas de verano, en los meses de junio- noviembre. Los módulos serán ventilados mediante sistema pasivo.

Otro punto importante que consideramos en el proyecto es el clima, ya que Coracora tiene un clima frío, por lo que los patios que proponemos no son de grandes dimensiones para mantener temperado el ambiente, además del uso de materiales de la zona con grandes beneficios térmicos, acústicos y sostenibles como: el carrizo, la madera y la tierra (adobe).

#### 2.4.1. ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO:

Se realizó el análisis a la carta solar en los meses de junio (solsticio de invierno) y diciembre (solsticio de verano), por ser los puntos más críticos en asoleamiento. Este análisis se realizó en 3 horarios: por la mañana 8:00 am, al medio día 12:00 pm y por la tarde 5:00 pm.

Gráfico 21: Carta solar del proyecto



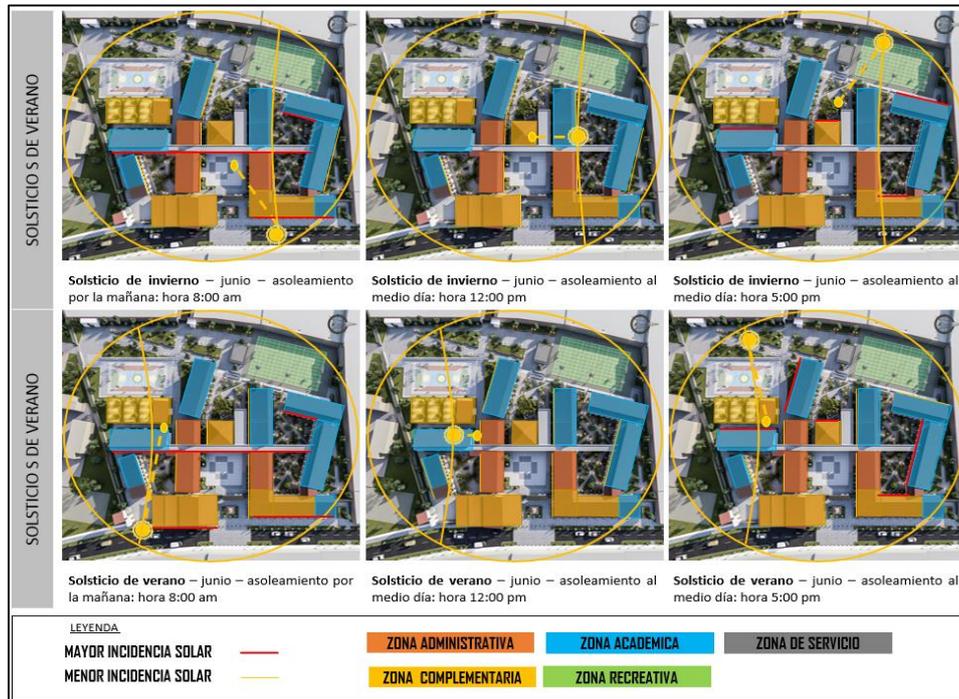
Fuente: SunEarth Tools

En el mes de diciembre (solsticio de verano), el sol presenta una inclinación hacia el sur, generando incidencia solar hacia las fachadas que dan hacia el sur; por la mañana las fachadas afectadas serán las que den al este y sur este, al medio día las fachadas que dan al sur tendrán ligera incidencia solar y por la tarde las fachadas afectadas son las que dan al oeste y sur oeste.

En el mes de junio (solsticio de invierno), el sol presenta una inclinación menor hacia el norte, generando una menor incidencia solar en las fachadas que dan hacia el norte. Las fachadas afectadas por la mañana son las que dan al este, al medio día las fachadas que dan al sur tendrán ligera incidencia solar y por la tarde las fachadas que dan hacia el oeste.

Para los meses restantes, el sol se encuentra perpendicular al proyecto, por lo que no afecta la radiación solar.

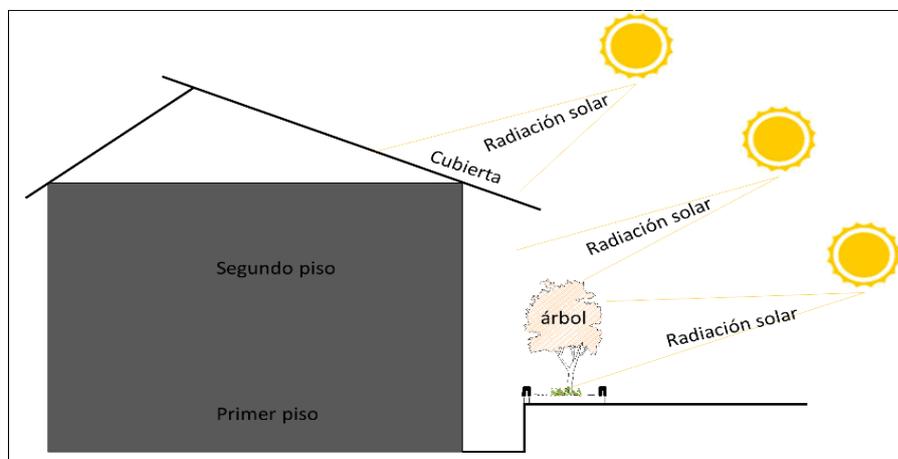
Gráfico 22: Análisis de asoleamiento



Fuente: Elaboración Propia 2020

Según el análisis de asoleamiento, los ambientes académicos no son afectados por la radiación solar, cumpliendo con la orientación adecuada para el desarrollo de actividades según el ministerio de educación. Para los ambientes afectados como es las zonas complementarias, se plantean las siguientes soluciones para mitigar la radiación solar:

Gráfico 23: Tipos de radiación solar



Fuente: Elaboración Propia 2020

Se plantea el sembrado de árboles frente a la fachada, cubiertas a dos aguas con voladizo y deprimiendo los bloques, con el fin de mitigar la radiación y a su vez ayudando a refrescar el ambiente en su interior.

### 2.4.2. ANÁLISIS DE VIENTOS

En este análisis se consideró la dirección de los vientos que van de sureste a noreste.

Los bloques que reciben directamente la presión del aire son los que están emplazados en el sureste, disminuyendo la presión al resto del conjunto, manteniendo el confort térmico en cada espacio.

Imagen 71: Análisis de vientos – vista en planta

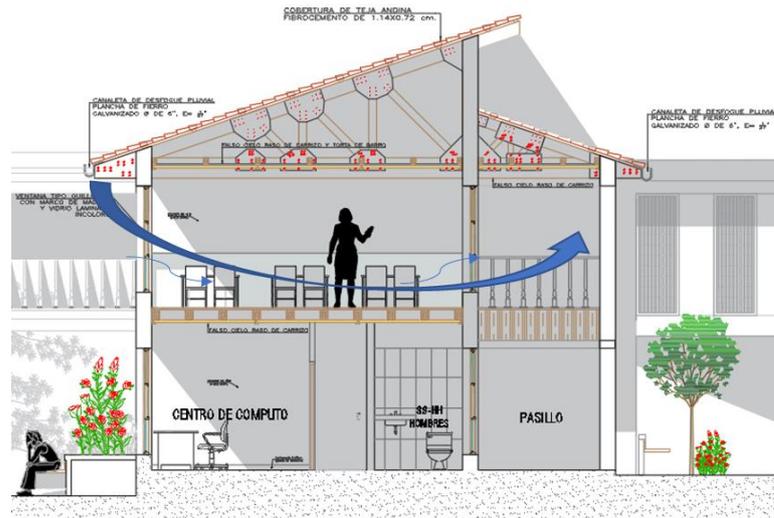


Fuente: Elaboración Propia 2020

### 2.4.2.1. TIPOS DE VENTILACIÓN EN EL PROYECTO

**Ventilación cruzada:** Este tipo de ventilación fue planteada en todos los ambientes académicos, con el fin de obtener la renovación de aire constante. Para poder lograrlo se diseñó vanos a ambos lados de los bloques.

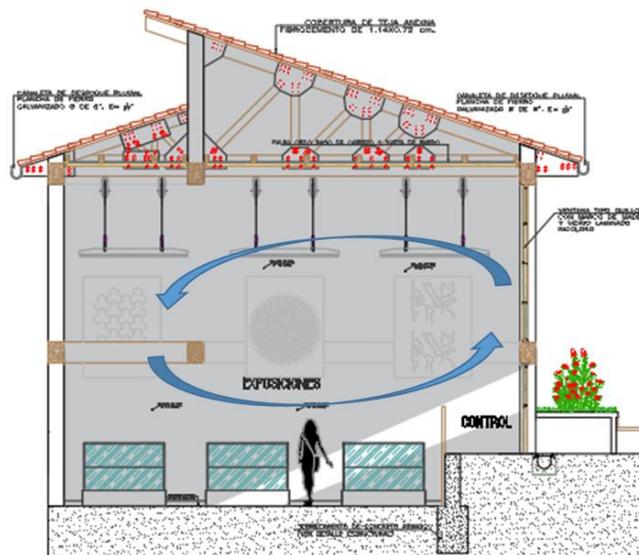
Plano 2: Corte – ventilación cruzada



Fuente: Elaboración Propia 2020

**Ventilación natural directa:** para lograr este tipo de ventilación se propone vanos con la amplitud necesaria para poder ventilar e iluminar, sin perder el confort térmico dentro del espacio.

Plano 3: Corte – ventilación natural directa



Fuente: Elaboración Propia 2020

## 2.5. ASPECTO ESPACIAL

### 2.5.1. ORGANIZACIÓN ESPACIAL

Los bloques del proyecto están organizados a través de espacios exteriores (plazuela, patios y plazas), que logran conectarse entre sí a través de las circulaciones exteriores como interior (puente de integración horizontal) definidas por los bloques de tal manera que se adaptan a la topografía permitiendo mejor accesibilidad.

Los espacios del proyecto están organizados y conectados en forma horizontal a través de dos ejes paralelos que están conectados desde los ingresos principal y secundario. Así también un eje principal (puente de integración horizontal), perpendicular a los ejes del acceso el cual funciona como conector en todo el proyecto tanto en el primer nivel como en el segundo, el cual está conectado estratégicamente por diferentes puntos de circulación vertical; de igual manera el eje que conecta los espacios de uso recreativo con el colegio 9 de diciembre.

Plano 4: Organización espacial del proyecto



Fuente: Elaboración Propia – 2020

## 2.5.2. ESPACIOS EXTERIORES

- **PLAZUELA PÚBLICA**

Este espacio tiene como propósito integrar el proyecto con su entorno para enriquecerlo y complementarlo como ambiente de socialización y estancia, así también como un espacio de recibo a los diferentes ambientes educativos y complementarios del proyecto, planteando una arquitectura con rasgos tradicionalistas, mediante el uso de materiales y recursos propios de la zona.

La plazuela al estar retranqueada y generar un triple acceso (instituto, auditorio y biblioteca), también toma parte de la calle Las Parihuanas mediante un mismo nivel y tratamiento de piso, así conseguir mayor espacio y relación con el entorno y el peatón.

*Imagen 72: Renders de plazuela pública*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **PLAZUELA EL MIRADOR**

Este espacio también responde a la integración del proyecto, ya que complementa la relación entre éste y su entorno, generando un espacio de estancia y contemplación directa hacia el interior del proyecto como su relación con la calle consiguiendo una arquitectura equilibrada y de respeto con el entorno.

*Imagen 73: Render de plazuela el mirador*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **PLAZA PÚBLICA**

Está ubicado al ingresar al instituto, cumpliendo la función de espacio organizador y central, y gracias a su tratamiento de piso y su forma espacial libre y abierta, permite el uso para diversas actividades de carácter educativo (formaciones, reuniones, etc.), de carácter cultural (exposiciones, ferias, etc.), y de carácter social (eventos, conciertos, etc.).

La plaza pública además de ser multifuncional por su planta libre, también funciona como espacio de concentración y socialización para los diversos tipos de usuarios como: visitante o foráneo, docente - administrativo, académico, servicio, colegio 9 de diciembre y la comuna en general, ya que permite reunir a todos sin intervenir con las actividades académicas de los estudiantes, gracias a su organización espacial y zonificación.

Imagen 74: Render de plaza pública



Fuente: Elaboración Propia

- **PATIOS DE RECREACIÓN**

Son cuatro patios que están organizados alrededor de la plaza pública, ubicados entre ambientes de carácter complementario y principalmente académico para generar una relación interior-exterior agradable y de contemplación con la naturaleza, convirtiéndose en los elementos espaciales protagonistas del proyecto.

Imagen 75: Render de planta



*Fuente: Elaboración Propia*

**Patio 1**, ubicado al lado izquierdo del ingreso del proyecto, en relación directa con los ambientes de producción agropecuaria, auditorio, servicios complementarios, secretariado ejecutivo, laboratorios y el balcón de contemplancia.

*Imagen 76: Render de patio 1*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Patio 2**, está ubicado al lado derecho, en relación directa con los ambientes de enfermería, computación e informática y construcción civil, así mismo con el patio 3 y el puente de circulación principal.

*Imagen 77: Render de patio 2*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Patio 3**, este patio está ubicado en relación directa con el patio 2 y el puente de circulación, así como ambientes de enfermería técnica, construcción civil, talleres y laboratorios.

*Imagen 78: Render de patio 3*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Patio 4**, ubicado en el frente del ingreso, en relación directa con ambientes de producción agropecuaria, construcción civil, mesas de trabajo, y principalmente con la cafetería que se extiende al patio y el puente de circulación, así como su relación con la zona deportiva.

*Imagen 79: Render de patio 4*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **ALAMEDA, PLAZA COLEGIO Y POLIDEPORTIVO**

**La alameda**, es el eje y espacio de circulación que conecta toda la zona deportiva y recreativa, desde la plaza colegio hasta el campo deportivo, además de ser un espacio de contemplación y descanso por su mobiliario fijo y la presencia de vegetación que enriquece naturalmente esta zona.

*Imagen 80: Render de alameda*



*Fuente: Elaboración Propia*

**La plaza deportiva**, es el espacio de recibimiento y conexión entre el Instituto y el colegio 9 de diciembre, el cual tiene el acceso para hacer uso de las instalaciones deportivas y recreativas como parte de sus ambientes complementarios.

*Imagen 81: Render de la plaza deportiva, la alameda y polideportivo*



*Fuente: Elaboración Propia*

Imagen 82: Render de alameda y polideportivo



Fuente: Elaboración Propia

**El polideportivo**, es un espacio de recreación activa, para los estudiantes del instituto como del colegio 9 de diciembre, el cual gracias a su fácil acceso al colegio y ubicación permite desarrollar sus actividades de manera independiente a las zonas pedagógicas.

Imagen 83: Render de polideportivo



Fuente: Elaboración Propia

- **PLAZA Y CAMPO DEPORTIVO**

La plaza deportiva del instituto tiene como fin albergar a la población estudiantil del instituto como del colegio 9 de diciembre para sus diversas

actividades de carácter deportivo y recreativo, así también esta pensada para albergar a un público en general que accedería por el ingreso secundario, siendo la plaza deportiva el punto de concentración para las diversas actividades que puedan llegar a realizarse (ferias, presentaciones, exposiciones, etc.).

*Imagen 84:* Render de acceso secundario, plaza deportiva y campo deportivo



*Fuente: Elaboración Propia*

El campo deportivo esta planteado para albergar y satisfacer actividades deportivas de toda índole, gracias a su amplio espacio, además de aprovechar su desnivel para generar graderías de contemplación.

*Imagen 85:* Render de campo deportivo



*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.5.3. ESPACIOS INTERIORES

Los espacios interiores como también los espacios cubiertos o techados fueron proyectados con diversos fines, uno de ellos es mostrar la relación “interior-exterior” entre la naturaleza y el proyecto, así también resaltar la jerarquía de ciertos espacios mediante sus alturas, y sobre todo rescatar y resaltar mediante los acabados y diversidad de elementos, los materiales tradicionales de la zona en una arquitectura eco amigable y respetuosa con la naturaleza y el contexto, así transmitir un entorno de paz y tranquilidad a sus usuarios gracias a ese equilibrio.

- **PUENTE DE CIRCULACIÓN**

El puente es el eje principal de circulación y organización del proyecto, el cual además de organizar mediante los patios genera la relación “interior-exterior”, que se plantea.

*Imagen 86: Corte transversal - puente de circulación*



*Fuente: Elaboración Propia*

El puente en su primer nivel está compuesto por columnas de tal manera que se mantiene una planta libre pero bien marcada, además en el cielo-razo se utiliza materiales propios de la zona (carrizo y madera), y gracias a su tratamiento mejora la durabilidad y calidad del acabado, a todo esto, se complementa con iluminación led cálida, para resaltar los materiales y espacio de circulación.

*Imagen 87: Render de puente de circulación-primer nivel*



*Fuente: Elaboración Propia*

*Imagen 88: Render del puente y el patio 2*



*Fuente: Elaboración Propia*

En el segundo nivel se plantea una solución adicional por la altura ganada, ya que los vientos son de mayor presencia y en tiempos de invierno estos son mas fuertes, por eso se plantean paneles corredizos de carrizo en ambos lados para poder controlar la luz solar como la intensidad de los vientos, y gracias a sus características térmicas responden muy bien para un buen grado de confort.

*Imagen 89: Render de puente de circulación-segundo nivel*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **PANELES DE CARRIZO**

Los paneles de carrizo son planteados como solución a las adversidades climáticas típicas de la zona, el sol abrazador y fuertes vientos de verano, y principalmente en invierno por las intensas lluvias, densa neblina y frío congelante. Se plantea un enmarcado con perfiles metálicos tipo C, y en el panel carrizo, por sus características y ventajas térmicas que brinda, además de ser un material y recurso de la zona fácil de conseguir, y utilizado desde épocas pasadas para fines constructivos.

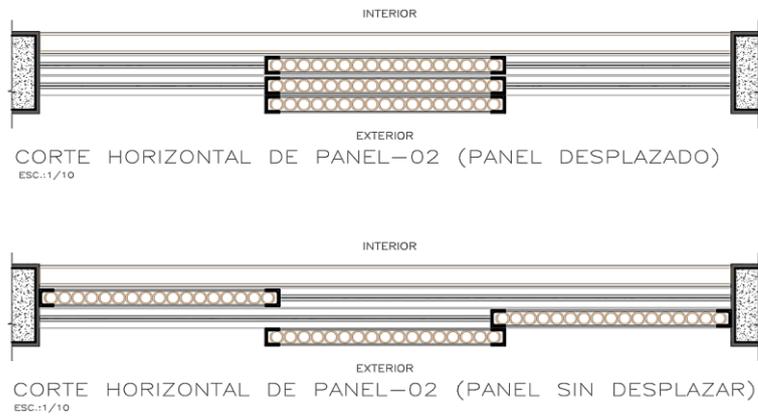
*Imagen 90: Render de paneles de carrizo*



*Fuente: Elaboración Propia*

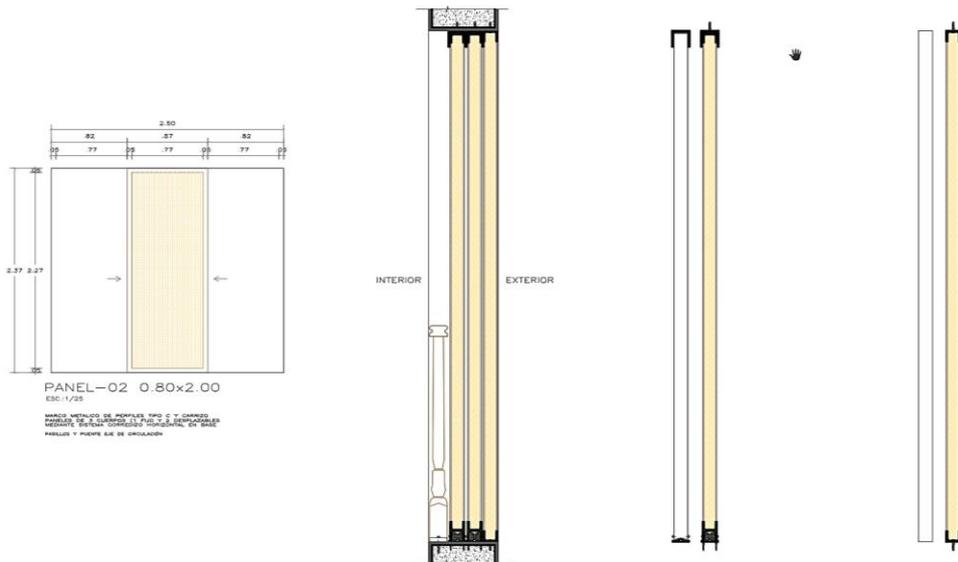


Imagen 93: Panel 02 - Plano de planta



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 94: Panel 02 – vista frontal y corte transversal



Fuente: Elaboración Propia

- **PASILLOS**

Los pasillos de circulación en el primer piso tienen relación directa con los espacios abiertos como patios, plazas y jardines. Se colocaron jardineras y bancas para que los usuarios puedan socializar, así también el pasillo contempla el uso de materiales como el carrizo y la madera en el cielo-razo, bancas, piso, puertas y ventanas.

*Imagen 95: Render de pasillo – primer piso*



*Fuente: Elaboración Propia*

En los pasillos del segundo nivel el uso de la madera es utilizado para diversos elementos como: pisos, barandas, cielo-razo, puertas y ventanas, así también el carrizo en el cielo-razo y paneles fijos y movibles.

*Imagen 96: Render de pasillo – segundo piso*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **BALCONES**

Espacios de recibimiento y contemplación ubicados en el segundo nivel del proyecto, el mas resaltante es el que se encuentra en el patio 1, desde

el que se observa el auditorio, el pabellón de la residencia y el patio 1, así como también se puede apreciar el detalle de la baranda de madera.

*Imagen 97: Render de balcón-segundo piso*



*Fuente: Elaboración Propia*

- **AMBIENTE DE EXPOSICIÓN**

Se plantea un ambiente de carácter público, al cual se ingresa desde la plazuela publica ubicada en la Calle las Parihuanas.

*Imagen 98: Render de ambiente de exposición*

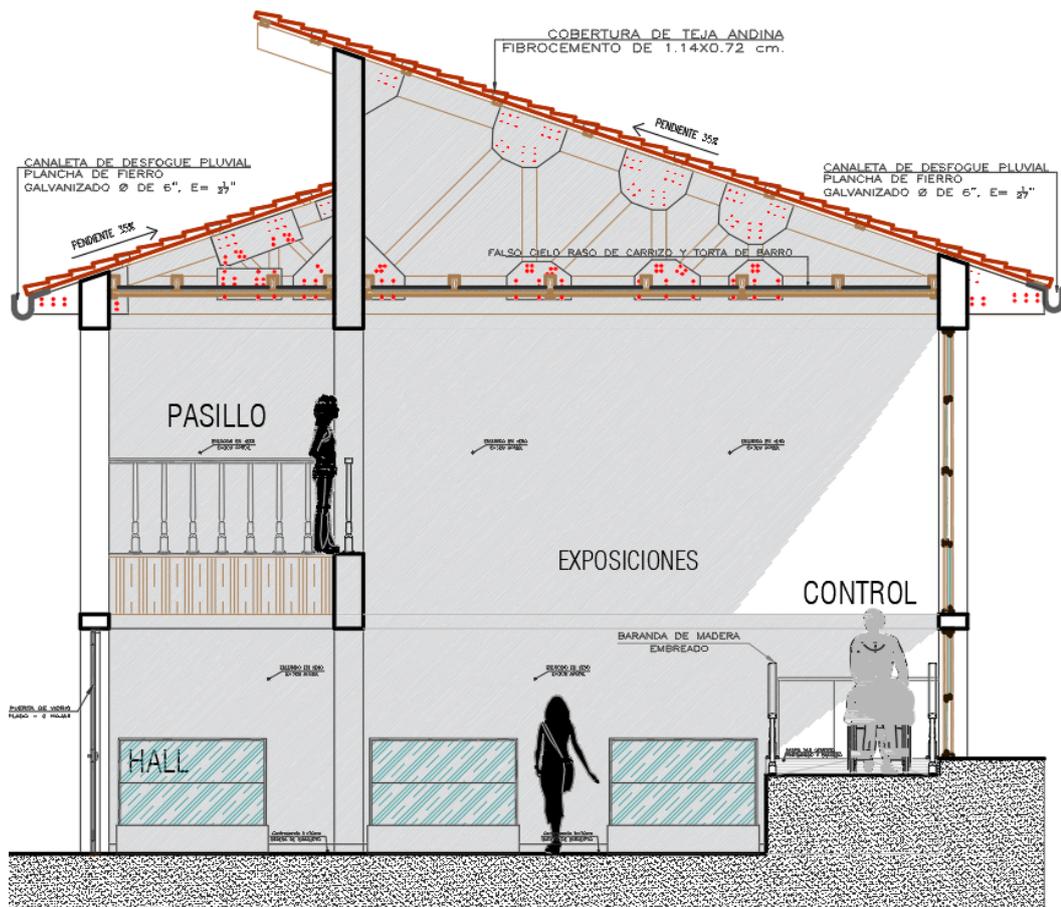


*Fuente: Elaboración Propia*

El ambiente de exposición es un espacio de doble altura el cual contempla dos subespacios de importancia, al ingresar tiene un recibo del mismo nivel de piso desde el cual se observa toda la sala y se desciende mediante una rampa de ligera pendiente, la cual funciona como circulación de contemplación y a su vez como antesala para acceder a la biblioteca.

El segundo elemento es el pasillo - balcón ubicado en el segundo nivel, al cual se tiene acceso desde la zona académica y es usado por los mismos usuarios. Así se genera una dinámica de desniveles y subespacios que hacen un ambiente versátil y de contemplación, además del típico uso de materiales como la madera y el carrizo para los acabados y materiales constructivos, tal como se muestra en los renders.

Imagen 99: Corte transversal - ambiente de exposición



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 100: Render de ambiente de exposición

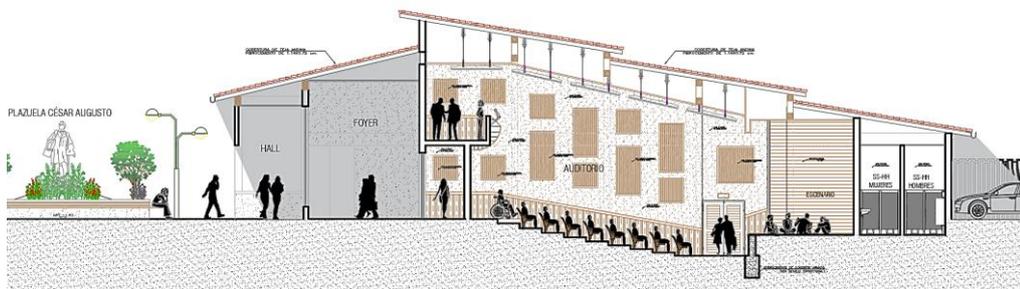


Fuente: Elaboración Propia

- **AUDITORIO**

El auditorio es otro de los ambientes complementarios del ISTP, así como también para el colegio 9 de diciembre y la comunidad en general; al auditorio tiene acceso desde la plazuela pública ingresando al foyer que está en el mismo nivel de piso, el cual va descendiendo, aprovechando la topografía para descender mediante las filas de butacas hasta llegar al mismo nivel del patio 1, el cual tiene comunicación directa para evacuar ante cualquier situación de alarma o peligro.

Imagen 101: Corte longitudinal de auditorio



Fuente: Elaboración Propia

El auditorio tiene una doble altura por su envergadura y en su interior está revestido con madera de diversas maneras y funciones, tanto el escenario las paredes laterales, el foyer e incluso en su exterior.

Imagen 102: Render de auditorio - interior



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 103: Render de auditorio – escenario



Fuente: Elaboración Propia

- **AULAS**

Las aulas académicas son ambientes de planta completamente regular, con vanos de forma vertical en ambos lados de las fachadas del aula; los colores interiores son neutrales claros para que contraste con el carrizo y la madera del cielo-razo y el piso, así también se puede apreciar la estructura de madera expuesta y como ésta funciona, tal como se muestra en el render.

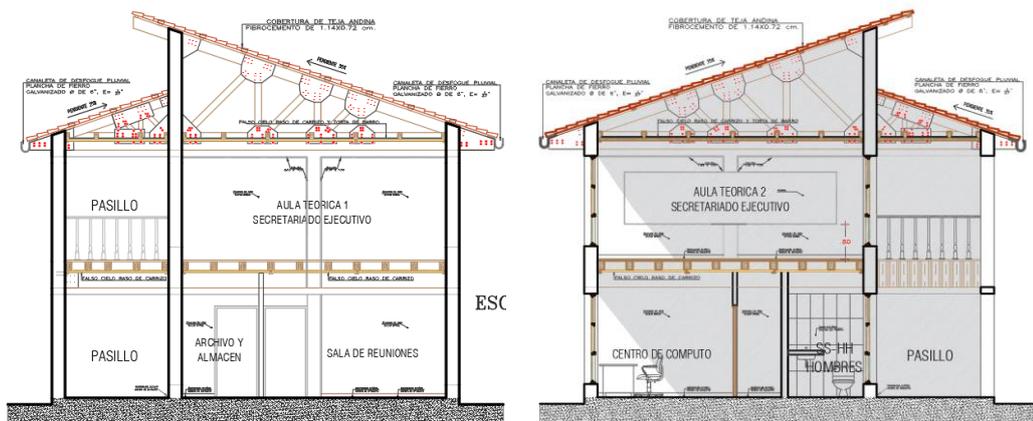
Imagen 104: Render de aula



Fuente: Elaboración Propia

Los diversos ambientes académicos como aulas, talleres, centros de cómputo, laboratorios, etc. Tienen el mismo sistema constructivo “adobe reforzado”, el cual utiliza la madera como recurso fundamental para su estructura, acabados y cubierta, tal como se muestra en los siguientes cortes.

Imagen 105: Corte transversal de módulo académico

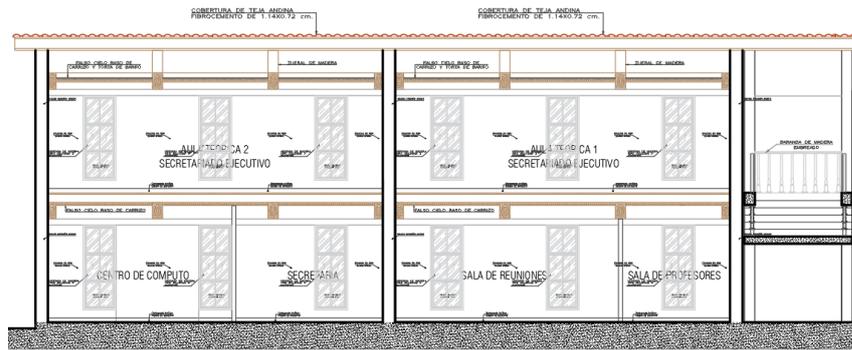


Corte transversal A-A

Corte transversal B-B

Fuente: Elaboración Propia

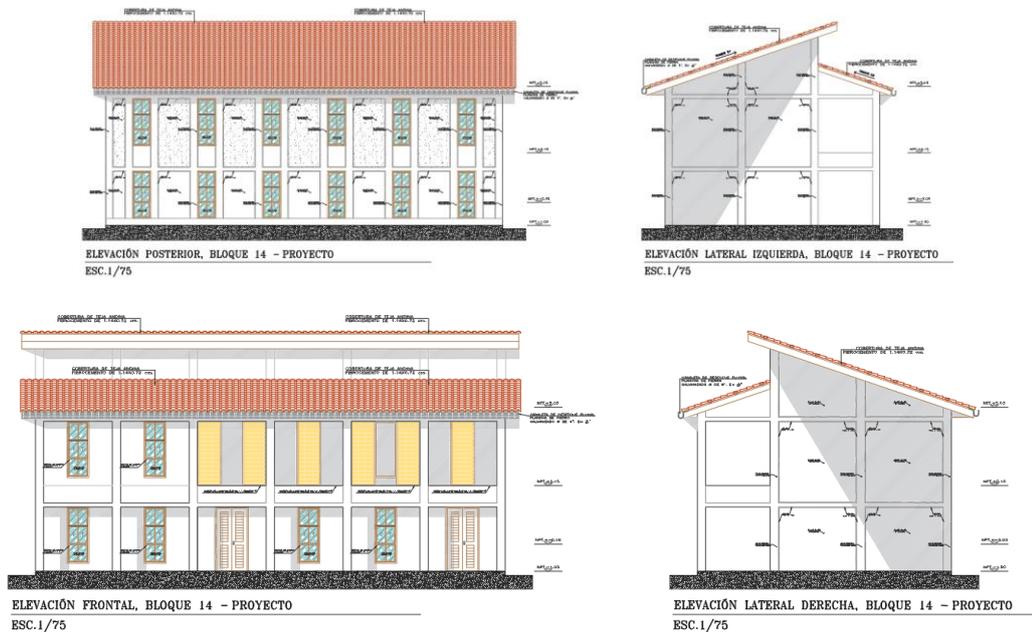
Imagen 106: Corte longitudinal de módulo académico



Corte longitudinal C-C

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 107: Elevaciones de módulo académico



Fuente: Elaboración Propia

## 2.6. CUADRO COMPARATIVO DE ÁREAS

Cuadro 42: Cuadro Comparativo De Áreas

RESUMEN DE ÁREAS PROGRAMADAS POR ZONAS		RESUMEN DE ÁREAS DISEÑADAS POR ZONAS	
ZONA	AREA (M2)	ZONA	AREA (M2)
ADMINISTRATIVA	301.92	ADMINISTRATIVA	238
ZONA ACADEMICA	2245.1	ZONA ACADEMICA	1471
ZONA COMPLEMENTARIA	1389.7	ZONA COMPLEMENTARIA	1032.8
ZONA DE SERVICIOS	553.15	ZONA DE SERVICIOS	122
TOTAL	4489.87	TOTAL	2863.8

Fuente: Elaboración Propia

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

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. GENERALIDADES**

La memoria descriptiva de la especialidad de estructuras corresponde al desarrollo del análisis y diseño estructural del proyecto de tesis: “Instituto Superior Tecnológico Público Cesar Augusto Guardia Mayorga”, ubicado en el barrio de Chocñopampa, Distrito de Corocora, Provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho.

### **1.2. ALCANCE**

El proyecto comprende el análisis estructural, correspondiente a cimentación, muros, arriostres, lozas y cubiertas para que se garantice el buen funcionamiento de los diferentes módulos del proyecto.

El proyecto fue diseñado teniendo en cuenta la normativa vigente, y las condiciones geográficas del lugar, así como también la asesoría del Ing. Elvis Guzmán Gerónimo.

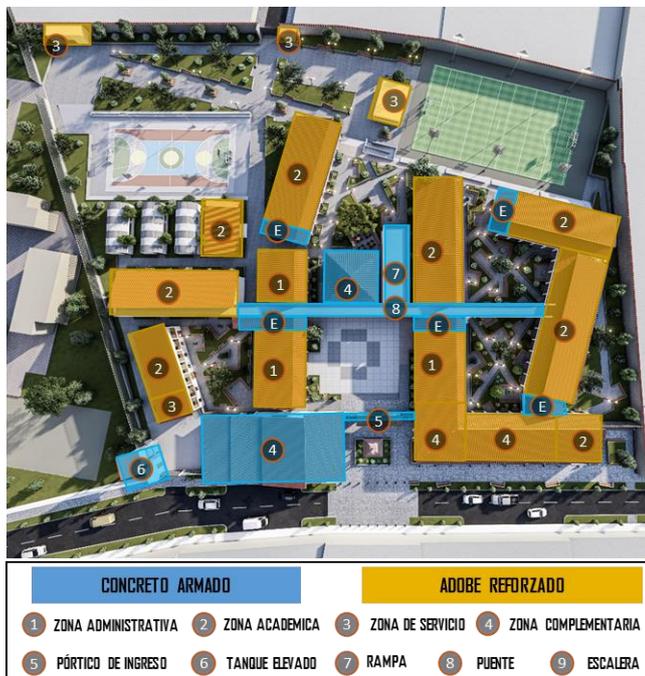
### **1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Para el desarrollo estructural se tomó dos tipologías de sistemas constructivos, la primera tipología es un sistema estructural de adobe reforzado con concreto de resistencia a la compresión mínima ( $f'c$ : 100 kg/cm<sup>2</sup>) en ambos sentidos, la segunda tipología es un sistema estructural aporticado con resistencia a la compresión convencional ( $f'c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup>).

- Ambientes con sistema estructural de adobe reforzado:
  - Zona administrativa.
  - Zona académica.
  - Zona de servicio.
  - Zona complementaria (biblioteca).
- Ambientes con sistema estructural Aporticado:
  - Zona complementaria (cafetería, sala de trabajo y auditorio).
  - Puente articulador Peatonal.

- Escaleras.
- Rampa.
- Tanque elevado
- Pórtico de ingreso (ingreso principal, secundario y de servicio)

Imagen 108: Tipos De Sistema Constructivo Utilizados En Cada Ambiente



Fuente: Elaboración Propia

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO

### 2.1. NORMAS APLICADAS

Las normas usadas corresponden a las del Reglamento Nacional de edificaciones. Así tenemos que:

- Para la determinación de las estructuras de madera se han observado los requerimientos de la norma NTE-E-010.
- Para la determinación de las cargas estáticas se han observado los requerimientos de la norma NTE-E-020.
- Para la determinación de las fuerzas de sismo y el tipo de análisis se ha usado la norma NTE-E-030.
- Los criterios usados para el diseño de la cimentación se han enmarcado dentro de lo especificado por la norma NTE-E-050.
- Para el diseño de las estructuras de concreto armado se ha

observado lo requerido por la norma NTE-E-060.

- Para diseño de las estructuras de adobe reforzado se ha observado lo requerido por la norma NTE-E-080.

## 2.2. MODELO ESTRUCTURAL

En el proyecto se está proponiendo dos tipos de sistemas estructurales, determinados por su uso y diseño arquitectónico de cada bloque.

### Tipos de sistemas estructurales:

**Sistema estructural de adobe reforzado**, se analizó el bloque 13, 14 y 16 (zona de servicios - zona educativa y zona administrativa) del sector 4 desarrollado, lo cual se replica con las mismas dimensiones proporcionales al resto de los módulos con el mismo sistema constructivo, con diferentes usos como aulas, salones multifuncional, tópicos, almacenes, sala de lactancia etc.

Imagen 109: Bloques Estructurados Con Adobe Reforzado



Fuente: Elaboración Propia

La cimentación es cimiento corrido apoyado a -0.75m a nivel de terreno natural, que cumple la función de repartir uniformemente los esfuerzos provenientes de la estructura y evitar la ascensión capilar de la humedad

del terreno natural respectivamente.

Las paredes se plantean en albañilería con bloques de adobe de 30 x 50 x 10 Cm, los alveolos rellenos de adobe con barro y reforzados cada 4 hiladas con 2 aceros de diámetro 8mm cada 4 hiladas rellenos de mortero de concreto (cemento, arena gruesa y agua). Estos muros están coronados con las vigas de acuerdo al plano, los cuales para ser considerados muros portantes estos muros tienen una longitud mayor de 1.20m, de acuerdo a la Norma técnica E.0.80 – “ADOBE”.

En los servicios complementarios y producción Agropecuaria las vigas soleras cuentan con una dimensión de 30 x 15 cm, y su requerimiento de acero está acuerdo al diseño.

Estas vigas reciben las coberturas de madera que cubren el acho del recinto, con un techo inclinado de cobertura de teja andina de fibrocemento de 1.14 x 0.72 m.

**Sistema estructural de concreto armado**, los bloques analizados fueron el B11, B15, E, P Y R (cafetería, área de trabajo, Auditorio, escalera, rampa y Puente Peatonal) del sector 4 desarrollado.

*Imagen 110: Bloques Estructurados con concreto armado*



Fuente: Propia

La cimentación es una zapata aislada apoyada a -1.50 m a nivel de terreno natural, la que se propone apoye en una base de solado de 10 cm de espesor que cumple la función de repartir uniformemente los esfuerzos provenientes de la estructura y evitar la ascensión capilar de la humedad del terreno natural respectivamente. En las zapatas aisladas llevan armadura de acero en toda su extensión.

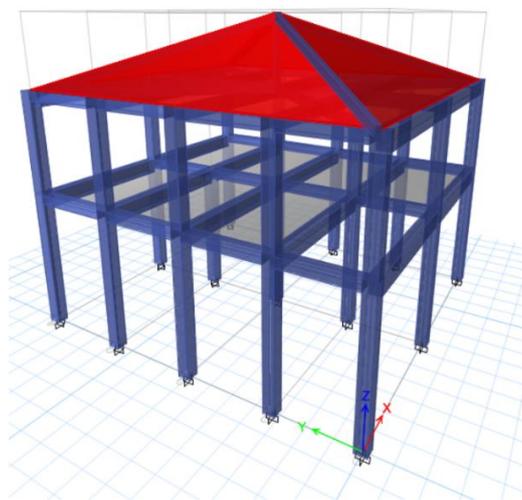
Las paredes se plantean en albañilería con ladrillos de arcilla de 09 x 13 x 23, los alveolos rellenos de concreto, Estos muros están coronados con las vigas de acuerdo al plano.

**En la cafetería** las vigas principales cuentan con una dimensión de 30 x 50 cm y las vigas secundarias con una dimensión de 35 x 30 cm una sección relativamente grande necesitaron acero de acuerdo al diseño.

**En el auditorio** las vigas principales cuentan con una dimensión de 25 x 50 cm y las vigas secundarias con una dimensión de 25 x 30 cm una sección relativamente grande necesitaron acero de acuerdo al diseño. Estas vigas reciben las coberturas de madera que cubren el acho del recinto, con un techo inclinado de cobertura de teja andina de fibrocemento de 1.14m x 0.72 m

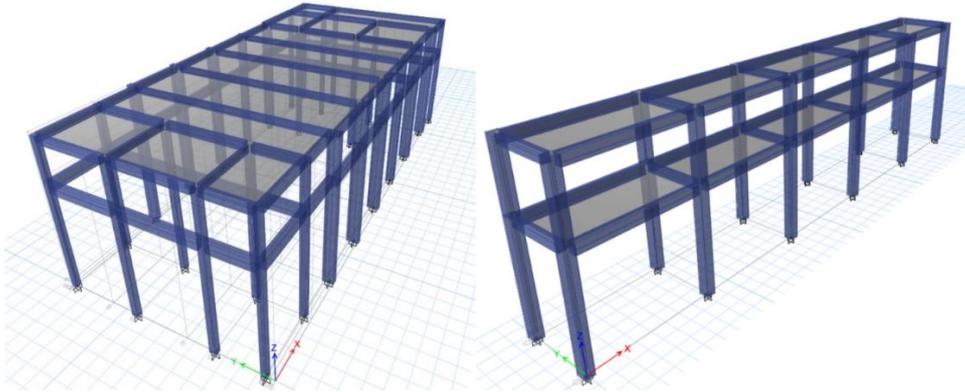
Todo el proyecto está diseñado con la ayuda de una modelación tridimensional utilizando el programa estructural ETABS, los materiales adjudicados al modelo se explican en el acápite Modelo donde además se especifica los módulos de elasticidad y módulo de poisson.

*Imagen 111: Modelado estructural de cafetería en ETABS*



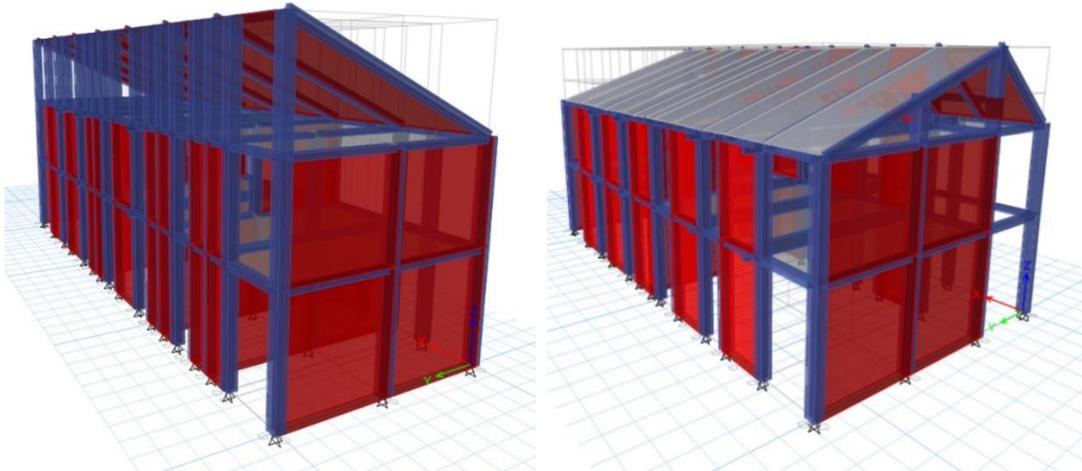
*Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ETABS*

Imagen 112: Modelado estructural de auditorio y puente en ESTABS



Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Imagen 113: Modelado estructural de modulo de servicios complementarios y modulo de produccion agropecuaria en ESTABS



Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

### 3. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Los modelos usados idealizan a los elementos como elementos prismáticos representados por su eje centroidal, unidos por nudos rígidos (transmiten momentos), a estos ejes centroidales se les ha adjudicado las propiedades geométricas de sección y las físicas de los materiales. Así los módulos de elasticidad que se han determinado son los siguientes de acuerdo al material usado.

- El acero Estructural que es Grado 60, cuenta con un módulo de elasticidad

$$E_s = 29000 \text{ KSI}$$

- Concreto Armado de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

- $E_c = 15000 \sqrt{f'c} = 15000 \sqrt{210} = 217\,370 \text{ kg/cm}^2$

- La albañilería estructural (adobe)

- $E_m = 6500 \text{ kg/cm}^2$

El módulo de Poisson se ha escogido siguiendo las recomendaciones de la bibliografía citada al final del documento.

Concreto :  $\mu_c = 0.15$

Albañilería (Adobe) :  $\mu_m = 0.25$

### 3.1. CARGAS DE GRAVEDAD

En cuanto a las cargas consideradas el modelo matemático usado toma en cuenta la hipótesis de que las cargas se distribuyen hacia los elementos estructurales según el área tributaria de estos.

La carga muerta transmitida a las vigas por las armaduras son las que se han colocado únicamente puesto que el peso propio de los elementos lo considera automáticamente el modelo. Para este fin se ha considerado las siguientes cargas.

### 3.2. CARGA MUERTA (CM)

Consideramos en la modelación como tal a las cargas verticales debido al peso propio de componentes estructurales y no estructurales permanentes de la estructura, incluidos peso propio de armaduras de madera.

1. Losa aligerada e= 20 cm	300.00 kg/m <sup>2</sup>
2. Losa aligerada e= 17 cm	270.00 kg/m <sup>2</sup>
3. Piso de madera machimbrada	12.90 kg/m <sup>2</sup>
4. Techo de carrizo y torta de barro	85.64 kg/m <sup>2</sup>
5. Techo de madera	63.14 kg/m

### 3.3. CARGA VIVA (SOBRECARGA CV)

Se han considerado aquellas cargas producidas por la instalación y los procesos de manteniendo de las mismas. Se obtienen del reglamento nacional de edificaciones (NTE-E-020) para techos inclinados de más de 3° es de 100kg/m<sup>2</sup> y se disminuye 5kg/m<sup>2</sup> por cada grado adicional, s/c: 250.00 kg/m<sup>2</sup> aulas

Carga Sobre Techo inclinado      55.00 kg/m<sup>2</sup>

### 3.4. CARGA DE SISMO

El análisis sísmico se desarrolló considerando para cada sistema estructural, lo mismo en ambos sentidos, y fueron: albañilería y aporticado.

Para evaluar el comportamiento sísmico de la estructura se siguieron los lineamientos de la Norma Peruana de Diseño Sismo resistente NTE-E-030.

Se empleó un modelo tridimensional, y las masas están discretizadas en cada uno de los nudos de la estructura. Tomando en cuenta deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial. Los apoyos se consideraron como empotramientos perfectos (aporticado) y apoyo fijo (albañilería). La cimentación ha sido diseñada teniendo en cuenta esta condición modelada.

Las cargas de sismo usadas son las contempladas en nuestro código NTE-E-030. Las consideraciones son; el factor de suelo que describe la aceleración máxima esperada en el suelo duro (cercano al manto rocoso) es de 0.45 g, el factor de uso que define el periodo de recurrencia del sismo de diseño según su categoría es 1.00, el factor de suelo contemplado ha sido recogido del estudio de mecánica de suelos corresponde a un suelo tipo S3 y el factor de amplificación sísmica define la forma de la función y es el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo, el mismo que forma una función con tres intervalos de valores, el primero que define la plataforma del espectro cuando el modo de vibrar contemplado es menor que el modo de vibrar característico del suelo  $T < T_P$ :  $C = 2,5$  el segundo cuando el

periodo está entre este último valor y el periodo largo  $TP < T < TL$ :  $C = 2,5 (TP/T)$  y el último cuanto el periodo supera el valor del periodo largo  $T > TL$ :  $C = 2,5 (TP TL / T^2)$

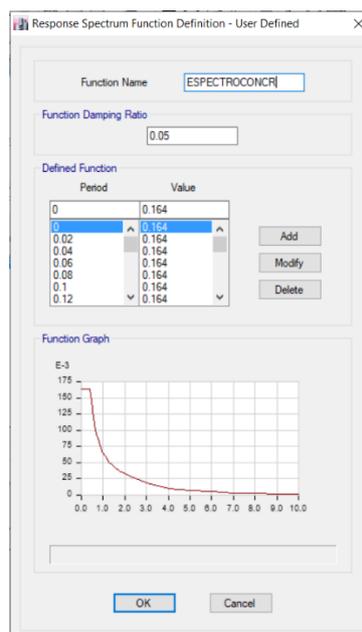
Esta función es el espectro y define las aceleraciones en función de los modos de vibrar de la estructura por lo que el análisis es modal espectral, para lo cual con el modelo usado cuenta se calcula los principales modos de vibrar reportando los periodos correspondientes, con estos y mediante el espectro de periodo-aceleraciones se ha calculado las aceleraciones, las que a su vez se utilizan para que, con las masas adjudicadas, en las dos direcciones principales, generen las fuerzas sísmicas.

El método de superposición espectral utilizado corresponde a la combinación CQC (*complete quadratic combination*). Las expresiones para calcular las respuestas máximas ( $r_{máx}$ ) son:

$$r_{máx} = \sqrt{\sum_n \sum_m r_m \rho_{mn} r_n} \quad \rho_{mn} = \frac{8\xi^2 (1+r)r^{3/2}}{(1-r^2)^2 + 4\xi^2 r(1+r)^2} \quad r = \frac{\omega_n}{\omega_m} \leq 1$$

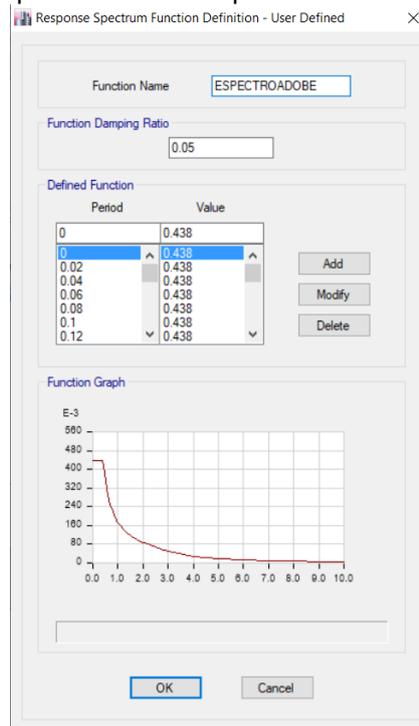
Donde  $\xi$  corresponde al coeficiente de amortiguamiento y  $\omega$  a las frecuencias de cada modo. Contemplado en nuestra norma [12.8 de NTE E 030].

Cuadro 43: Espectro de diseño para el sistema aporticado



Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 44: Espectro de diseño para el sistema de albañilería



Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

### 3.5. COMPROBACIONES

Las comprobaciones realizadas a la edificación han sido varias y en diferentes etapas, en el análisis sísmico, la primera fue verificar la cortante basal de cada estructura analizada y la siguiente comprobación ha sido la verificación de las derivas de entre piso.

Cuadro 45: Reacciones en la base en cafetería

TABLE: Base Reactions									
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SISMO ESTATICO x+ea	-20.8672	0	0	0	-130.1674	136.04	0	0	0
SISMO ESTATICO x-ea	-20.8672	0	0	0	-130.1674	114.5082	0	0	0
SISMO ESTATICO y+ea	0	-20.8672	0	130.1674	0	-124.5874	0	0	0
SISMO ESTATICO y-ea	0	-20.8672	0	130.1674	0	-105.031	0	0	0
SISMODINX Max	17.8732	18.7052	0	112.7326	107.6698	170.5375	0	0	0
SISMODINY Max	17.8732	18.7052	0	112.7326	107.6698	170.5375	0	0	0

Vdin x	17.8732
V est x	-20.8672

Vdin y	18.7052
V est y	-20.8672

	-0.8565212 >0.90		-0.8963924 >0.90
FACTOR ESCALA X	-1.05	FACTOR ESCALA Y	-1.00

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 46: Deriva finales en cafetería

TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements									
Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
			m	m	rad		m	m	m
PISO 2	PISO2	SISMODINX Max	0.005371	0.006065	0.000535	1	5.445	5.8349	7.8
PISO 2	PISO2	SISMODINY Max	0.005115	0.005776	0.00051	1	5.445	5.8349	7.8
PISO 1	PISO1	SISMODINX Max	0.003911	0.004383	0.000399	2	5.7532	6.3832	4.55
PISO 1	PISO1	SISMODINY Max	0.003725	0.004174	0.00038	2	5.7532	6.3832	4.55

NIVEL	SDINX (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA X Drel /h	DERIVA X final 0.75x1x8 (R=6.00)	OBSERVACIONES
2	0.5371	0.1460	325.00	0.0004	0.0027	
1	0.3911	0.3911	455.00	0.0009	0.0052	
MAX 0.75R (R=8)					0.0052	
Limite E030 - CONCRETO ARMADO					0.007	SI Cumple

NIVEL	SDINY (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA Y Drel /h	DERIVA Y final 0.75x1x8 (R=6.00)	OBSERVACIONES
2	0.5776	0.1602	325.00	0.0005	0.0030	
1	0.4174	0.4174	455.00	0.0009	0.0055	
MAX 0.75R (R=8)					0.0055	
Limite E030 - CONCRETO ARMADO					0.007	SI Cumple

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 47: Reacciones en la base en auditorio

TABLE: Base Reactions									
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SISMO ESTATICO x+ea	-28.4649	0	0	0	-233.8328	203.5217	0	0	0
SISMO ESTATICO x-ea	-28.4649	0	0	0	-233.8328	182.6743	0	0	0
SISMO ESTATICO y+ea	0	-28.4649	0	233.8328	0	-460.4625	0	0	0
SISMO ESTATICO y-ea	0	-28.4649	0	233.8328	0	-413.2574	0	0	0
SISMODINX Max	21.2477	22.8336	0	186.5808	171.3661	433.4568	0	0	0
SISMODINY Max	21.2477	22.8336	0	186.5808	171.3661	433.4568	0	0	0

Vdin x	21.2477	Vdin y	22.8336
V est x	-28.4649	V est y	-28.4649

-0.7464526 >0.90                      -0.8021669 >0.90

FACTOR ESCALA X	-1.21	FACTOR ESCALA Y	-1.12
-----------------	-------	-----------------	-------

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 48: Deriva finales en auditorio

TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements									
Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
			m	m	rad		m	m	m
PISO 1	PISO1	SISMODINX Max	0.010769	0.007325	0.000437	1	15.9997	7.0781	9.3
PISO 1	PISO1	SISMODINY Max	0.009968	0.00678	0.000404	1	15.9997	7.0781	9.3

NIVEL	SDINX (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA X Drel /h	DERIVA X final 0.75x1x8 (R=6.00)	OBSERVACIONES
1	1.0769	1.0769	930.00	0.0012	0.0069	
				MAX 0.75R (R=8)	0.0069	
				Limite E030 - CONCRETO ARMADO	0.007	SI Cumple

NIVEL	SDINY (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA Y Drel /h	DERIVA Y final 0.75x1x8 (R=6.00)	OBSERVACIONES
1	0.6780	0.6780	930.00	0.0007	0.0044	
				MAX 0.75R (R=8)	0.0044	
				Limite E030 - CONCRETO ARMADO	0.007	SI Cumple

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 49: Reacciones en la base en puente peatonal

TABLE: Base Reactions									
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SISMO ESTATICO x+ea	-20.9389	0	0	0	-125.7332	34.5492	0	0	0
SISMO ESTATICO x-ea	-20.9389	0	0	0	-125.7332	28.791	0	0	0
SISMO ESTATICO y+ea	0	-20.9389	0	125.7332	0	-308.37	0	0	0
SISMO ESTATICO y-ea	0	-20.9389	0	125.7332	0	-257.0698	0	0	0
SISMODINX Max	20.4507	17.4786	0	104.3604	120.4237	273.0616	0	0	0
SISMODINY Max	20.4507	17.4786	0	104.3604	120.4237	273.0616	0	0	0

Vdin x	20.4507	Vdin y	17.4786
V est x	-20.9389	V est y	-20.9389

	-0.9766845 >0.90		-0.834743 >0.90
FACTOR ESCALA X	-0.92	FACTOR ESCALA Y	-1.08

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 50: Deriva finales en puente peatonal

TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements									
Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
			m	m	rad		m	m	m
PISO 2	PISO2	SISMODINX Max	0.006896	0.007302	0.000389	1	13.4949	1.5125	7.19
PISO 2	PISO2	SISMODINY Max	0.007447	0.007887	0.00042	1	13.4949	1.5125	7.19
PISO 1	PISO1	SISMODINX Max	0.005153	0.004779	0.000257	38	13.5113	1.5125	4.52
PISO 1	PISO1	SISMODINY Max	0.005565	0.005162	0.000278	38	13.5113	1.5125	4.52

NIVEL	SDINX (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPIISO	DERIVA X Drel /h	DERIVA X final 0.75x1x8 (R=6.00)	OBSERVACIONES
2	0.6896	0.1743	267.00	0.0007	0.0039	
1	0.5153	0.5153	452.00	0.0011	0.0068	
				MAX 0.75R (R=8)	0.0068	
				Limite E030 - CONCRETO ARMADO	0.007	SI Cumple

NIVEL	SDINY (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPIISO	DERIVA Y Drel /h	DERIVA Y final 0.75x1x8 (R=6.00)	OBSERVACIONES
2	0.7887	0.2725	267.00	0.0010	0.0061	
1	0.5162	0.5162	452.00	0.0011	0.0069	
				MAX 0.75R (R=8)	0.0069	
				Limite E030 - CONCRETO ARMADO	0.007	SI Cumple

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 51: Reacciones en la base en servicios complementarios

TABLE: Base Reactions									
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SISMO ESTATICO x+ea	-82.2297	0	0	0	-437.324	362.7359	0	0	0
SISMO ESTATICO x-ea	-82.2297	0	0	0	-437.324	317.1976	0	0	0
SISMO ESTATICO y+ea	0	-82.2297	0	437.324	0	-913.8682	0	0	0
SISMO ESTATICO y-ea	0	-82.2297	0	437.324	0	-772.1933	0	0	0
SISMODINX Max	69.1087	59.8986	0	306.3033	372.3792	784.7437	0	0	0
SISMODINY Max	69.1087	59.8986	0	306.3033	372.3792	784.7437	0	0	0

Vdin x	69.1087	Vdin y	59.8986
V est x	-82.2297	V est y	-82.2297

	-0.8404348 >0.90		-0.7284302 >0.90
FACTOR ESCALA X	-1.07	ESCALA Y	-1.24

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 52: Deriva finales en servicios complementarios

aphragm Center of Mass Displacements								
Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
		m	m	rad		m	m	m
PISO2	SISMODINX Max	0.004045	0.001682	0.000163	1	10.551	3.849	6.15
PISO2	SISMODINY Max	0.004687	0.001949	0.000189	1	10.551	3.849	6.15
PISO1	SISMODINX Max	0.001915	0.000972	0.0001	2	10.1142	3.822	3.3
PISO1	SISMODINY Max	0.002219	0.001127	0.000116	2	10.1142	3.822	3.3

SDINX (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA X Drel /h	DERIVA X final 0.75x1x5 (R=3.75)	OBSERVACIONES
0.4045	0.2130	285.00	0.0007	0.0017	
0.1915	0.1915	330.00	0.0006	0.0013	
MAX 0.75R (R=5)				0.0017	
Limite E030 - ALBAÑILERIA CONFINADA				0.005	SI Cumple

SDINY (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA Y Drel /h	DERIVA Y final 0.75x1x5 (R=3.75)	OBSERVACIONES
0.1949	0.0822	285.00	0.0003	0.0006	
0.1127	0.1127	330.00	0.0003	0.0008	
MAX 0.75R (R=5)				0.0008	
Limite E030 - ALBAÑILERIA CONFINADA				0.005	SI Cumple

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 53: Reacciones en la base en administración

TABLE: Base Reactions									
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	m	m	m
SISMO ESTATICO x+ea	-83.9835	0	0	0	-455.4911	451.2549	0	0	0
SISMO ESTATICO x-ea	-83.9835	0	0	0	-455.4911	390.7091	0	0	0
SISMO ESTATICO y+ea	0	-83.9835	0	455.4911	0	-823.2613	0	0	0
SISMO ESTATICO y-ea	0	-83.9835	0	455.4911	0	-709.6112	0	0	0
SISMODINX Max	75.3689	78.2849	0	405.5914	403.1253	853.5784	0	0	0
SISMODINY Max	75.3689	78.2849	0	405.5914	403.1253	853.5784	0	0	0

Vdin x	75.3689
V est x	-83.9835

Vdin y	78.2849
V est y	-83.9835

	-0.8974251 >0.90		-0.9321462 >0.90
<b>FACTOR ESCALA X</b>	<b>-1.00</b>	<b>FACTOR ESCALA Y</b>	<b>-0.97</b>

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 54: Deriva finales en administración

TABLE: Diaphragm Center of Mass Displacements									
Story	Diaphragm	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z
			m	m	rad		m	m	m
PISO 2	PISO2	SISMODINX Max	0.003376	0.003044	0.000107	1	9.2376	5.4435	6.1
PISO 2	PISO2	SISMODINY Max	0.003376	0.003044	0.000107	1	9.2376	5.4435	6.1
PISO 1	PISO1	SISMODINX Max	0.001868	0.001946	6.50E-05	2	9.5284	5.802	3.3
PISO 1	PISO1	SISMODINY Max	0.001868	0.001946	6.50E-05	2	9.5284	5.802	3.3

NIVEL	SDINX (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA X Drel/h	DERIVA X final 0.75x1x5 (R=3.75)	OBSERVACIONES	
2	0.3376	0.1508	280.00	0.0005	0.0012		
1	0.1868	0.1868	330.00	0.0006	0.0013		
				MAX 0.75R (R=5)	0.0013		
					Limite E030 - ALBAÑILERIA CONFINADA	0.005	SI Cumple

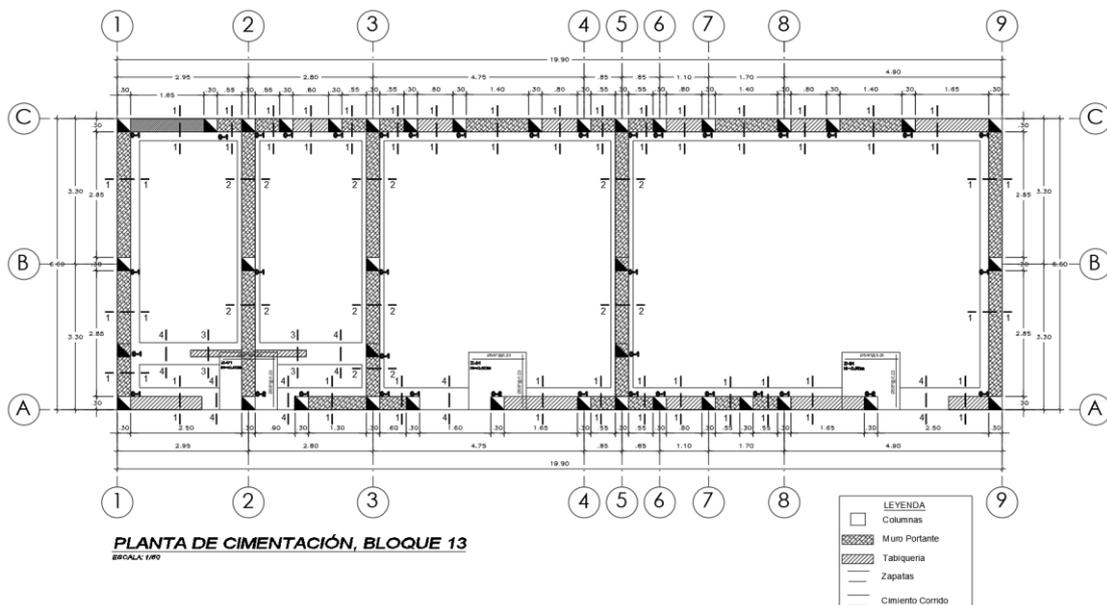
NIVEL	SDINY (DSPL ABSOLUTOS)	DESPL. RELATIVO	H ESTREPISO	DERIVA Y Drel/h	DERIVA Y final 0.75x1x5 (R=3.75)	OBSERVACIONES	
2	0.3044	0.1098	280.00	0.0004	0.0009		
1	0.1946	0.1946	330.00	0.0006	0.0013		
				MAX 0.75R (R=5)	0.0013		
					Limite E030 - ALBAÑILERIA CONFINADA	0.005	SI Cumple

Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

## 4. DISEÑO ESTRUCTURAL

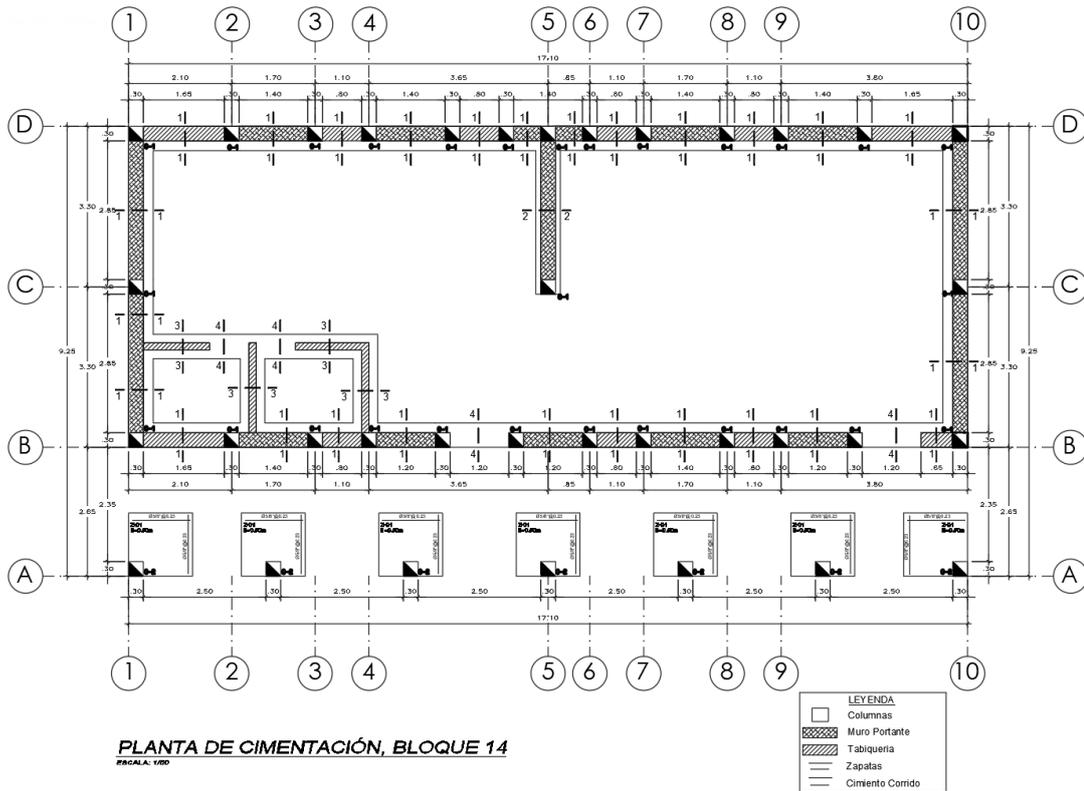
### 4.1. CIMENTACIÓN

Imagen 114: Cimentación de módulo de servicios complementarios



Fuente: Elaboración propia

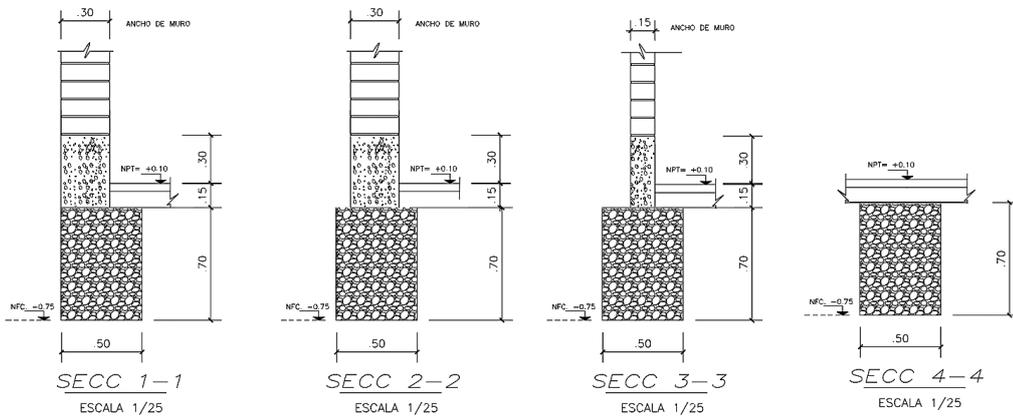
Imagen 115: Cimentación de módulo de administración



Fuente: Elaboración propia

Imagen 116: Detalle de cimentación de módulo de administración y servicios complementarios

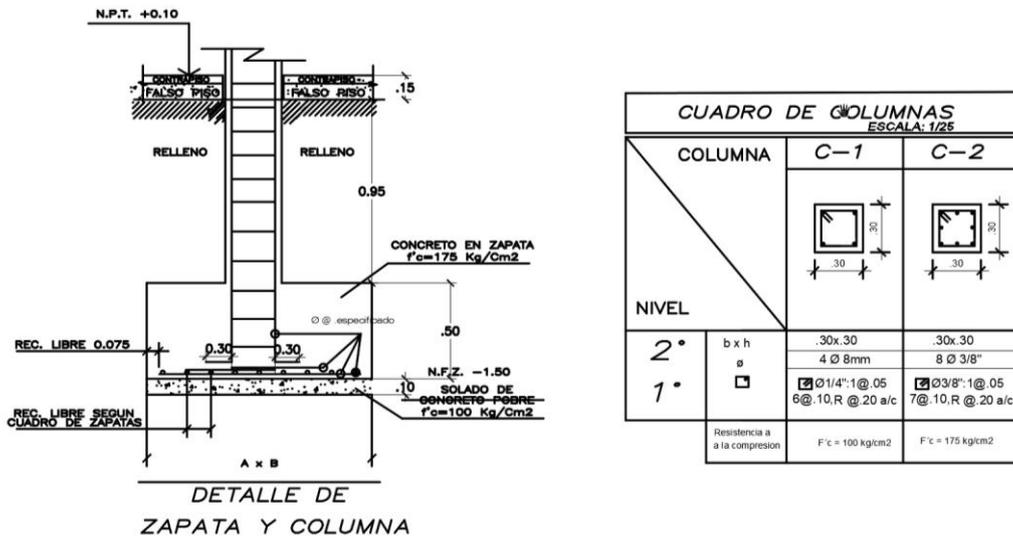
DETALLE DE CIMIENTOS  
ESCALA: 1/25



Fuente: Elaboración propia

## 4.2. COLUMNAS

Imagen 117: Detalle de zapata y columnas de módulo de administración y servicios complementarios



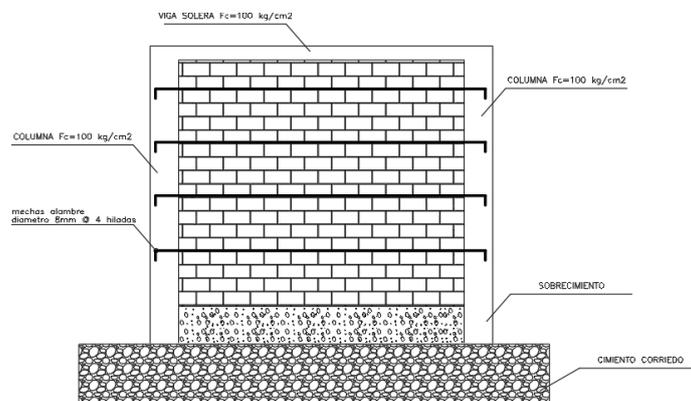
Fuente: Elaboración propia

## 4.3. MUROS DE ALBAÑILERÍA

La densidad de muros de la edificación cumple con lo requerido por la norma NTE E.080.

Todos los muros no superan siquiera el 20% del esfuerzo axial permisible. Igualmente, ninguno de los muros se agrieta en el sismo moderado, por lo que todos participaron en el sismo severo, condición para la que se los diseñó. Los muros necesitaron refuerzo horizontal Ø 8mm cada 4 hiladas.

Imagen 118: Detalle de muro de adobe de módulo de administración y servicios complementarios



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. VIGAS

Las vigas para el sistema aporticado y sistema de adobe reforzado varían de acuerdo al diseño analizado y está especificado en cada plano.

Las vigas sobre los vanos se diseñaron según los establecido en nuestro código NTE E.060, así tenemos que las combinaciones de carga que se han usado son las previstas en nuestro código y se presenta el reporte proporcionado por el programa.

Combinaciones de carga muerta (CM), carga viva (CV), carga sismo (CS):

$$U = 1,4 \text{ CM} + 1,7 \text{ CV}$$

$$U = 1,25\text{CM} + 1.25\text{CV} \pm$$

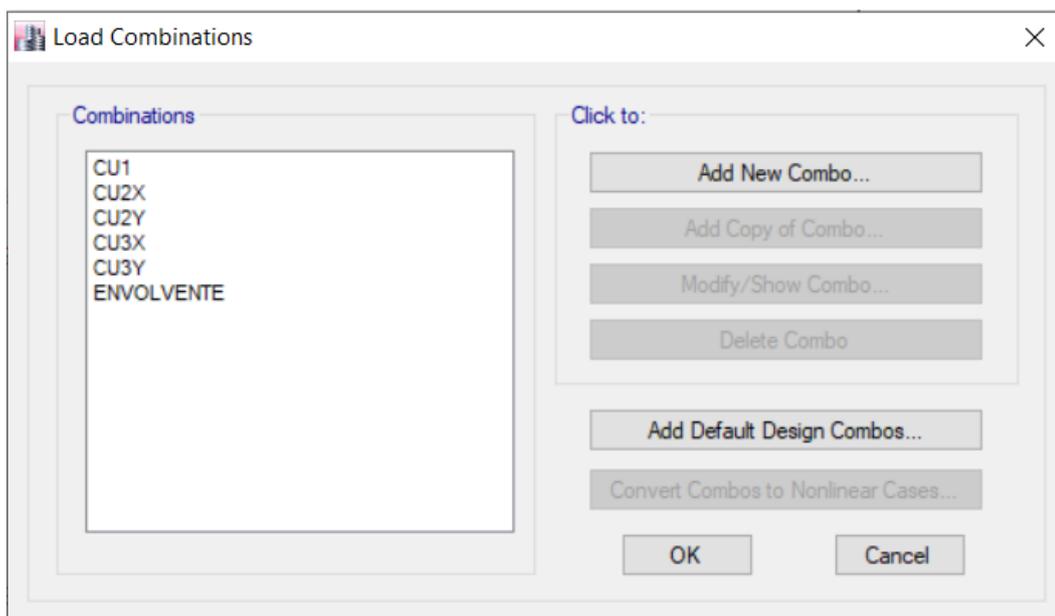
$$1\text{CSx} \quad U = 1,25\text{CM} +$$

$$1.25\text{CV} \pm 1\text{CSy} \quad U = 0,9$$

$$\text{CM} \pm 1\text{CSx}$$

$$U = 0,9 \text{ CM} \pm 1\text{CSy} \quad U = \text{ENVOLVENTE}$$

Cuadro 55: Combinación de cargas



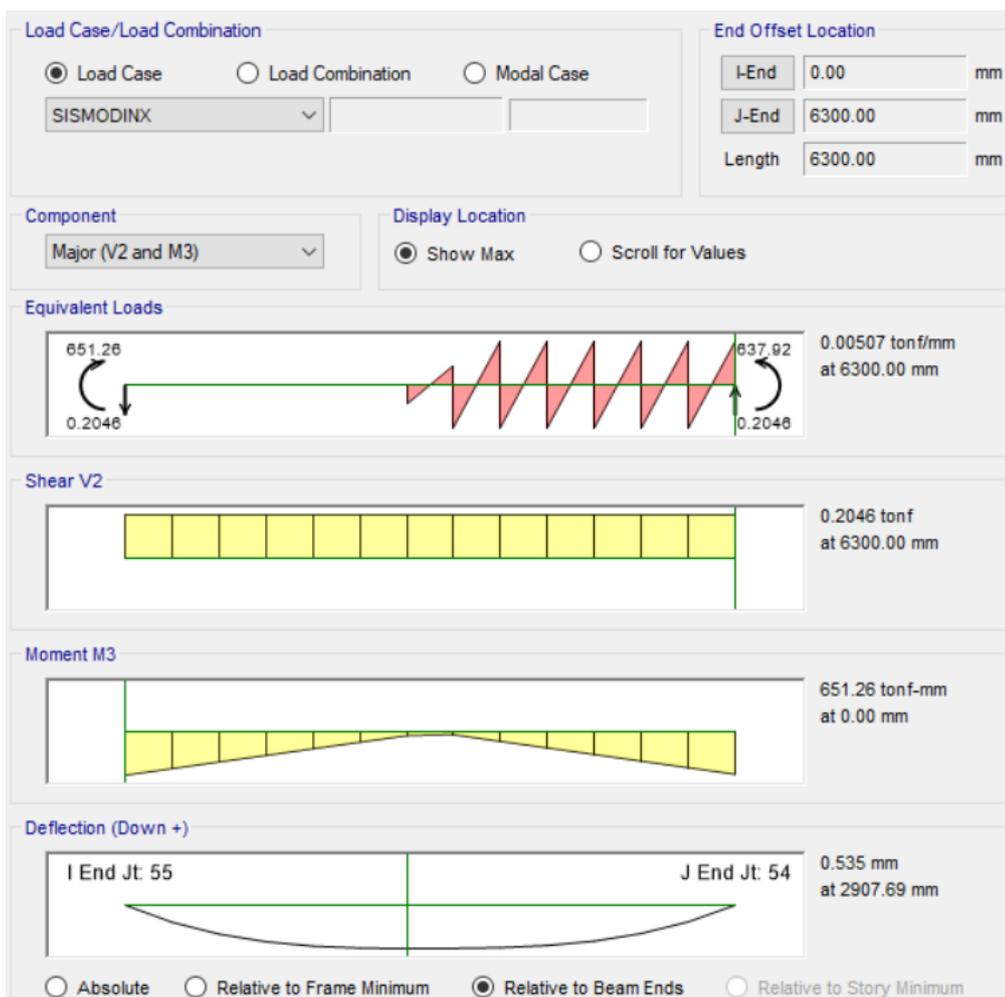
Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Los factores de reducción de resistencia usados son los siguientes:

- Para flexión sin carga axial: = 0,90
- Para flexión con carga axial de tracción: = 0,90
- Para flexión con carga axial de compresión y para compresión sin flexión = 0,70
- Para cortante sin o con torsión: = 0,85 Para aplastamiento en el concreto: = 0,70
- El diseño final de los elementos estructurales se detalla en los planos estructurales.

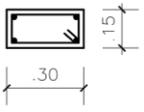
Con respecto a las vigas de madera, se verificaron de acuerdo al sismo severo para que cumpla con todos sus parámetros de diseño, siendo la más desfavorable entre todas las vigas de madera con dimensiones de 25x40cm, pero igual cumpliendo debido a que su deformación máxima es de 0.535mm.

Cuadro 56: Análisis de resistencia de Vigas de madera



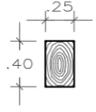
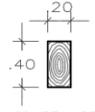
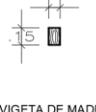
Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

Cuadro 57: Perfiles de vigas de concreto

CUADRO DE VIGAS DE CONCRETO		
VS-(.30X.15)		Estr. Ø1/4"
		1e.05, 5e.10, 1e.15.R. e .20C/E.
		4Ø8mm

Fuente: Elaboración propia

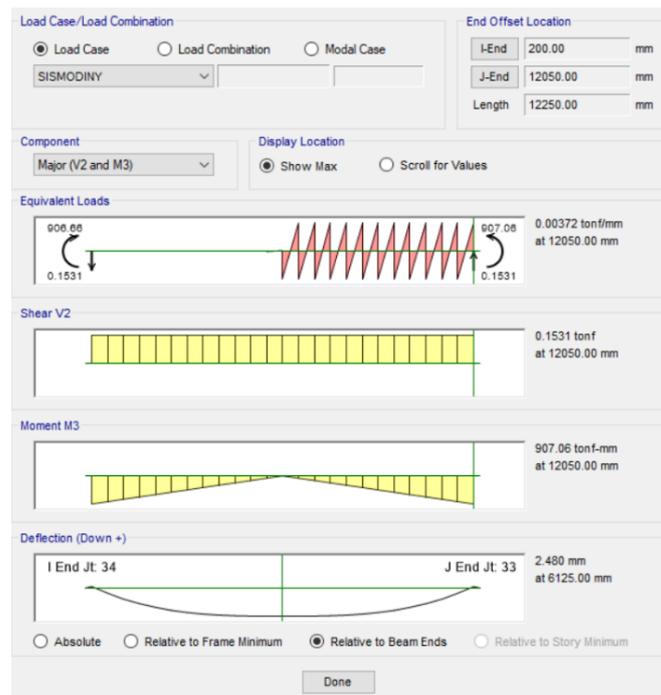
Cuadro 58: Perfiles de vigas de madera

CUADRO DE VIGAS DE MADERA			
PRIMER NIVEL	 VIGA DE MADERA 10"x16"	 VIGA DE MADERA 8"x16"	 VIGETA DE MADERA 6"x8"
	 VIGA DE MADERA 10"x16"	 VIGA DE MADERA 8"x16"	 VIGETA DE MADERA 4"x6"

Fuente: Elaboración propia

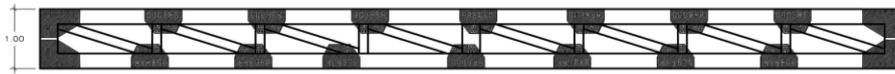
Con respecto al tijeral del auditorio, se realizó la misma verificación, dando como resultado su deflexión máxima de 2.480 mm.

Cuadro 59: Análisis de resistencia de tijeral de madera



Fuente: Ing. Elvis Guzmán – programa ESTABS

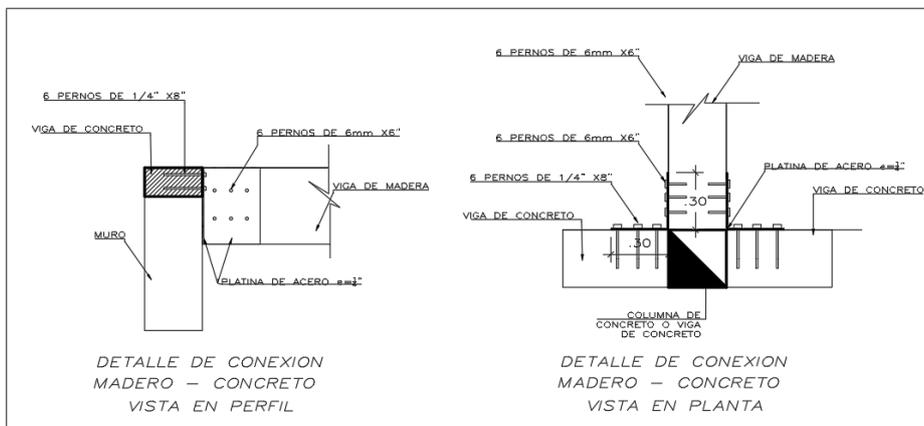
Imagen 119: Perfil de tijera de madera



Fuente: Elaboración propia

En toda conexión de concreto con madera se consideró una metodología de anclaje mediante plancha de platina con pernos, para que se puede unificar ambos tipos de materiales, dando un factor de seguridad al momento de que se ocasione un sismo severo.

Plano 5: Detalle de conexión madero - concreto



Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. LOZAS - ALIGERADOS

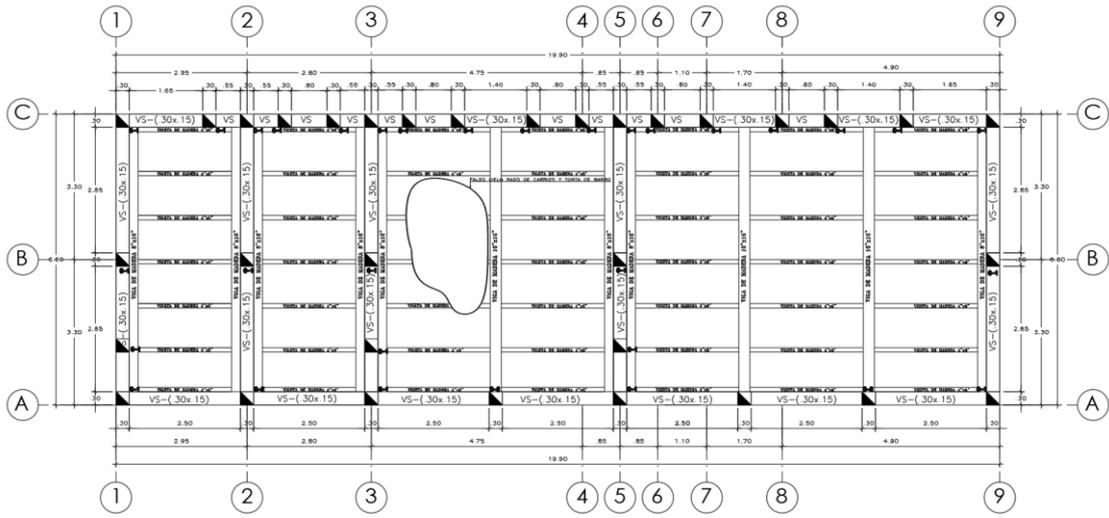
Imagen 120: Planta de aligerado del módulo de administración primer piso



PLANTA DE ALIGERADO 1ºer Nivel, BLOQUE 13  
ESCALA: 1:100

Fuente: Elaboración propia

Imagen 121: Planta de aligerado del módulo de administración segundo piso



PLANTA DE ALIGERADO 2<sup>do</sup> Nivel, BLOQUE 13  
ESCALA: 1/80

Fuente: Elaboración propia

Plano 6: Planta de aligerado del módulo de administración primer piso



PLANTA DE ALIGERADO 1<sup>er</sup> Nivel, BLOQUE 14  
ESCALA: 1/80

Fuente: Elaboración propia

Imagen 122: Planta de aligerado del módulo de administración primer piso

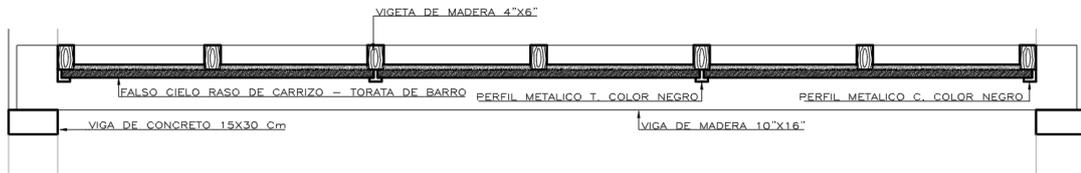


PLANTA DE ALIGERADO 2°do Nivel, BLOQUE 14

ESCALA: 1/20

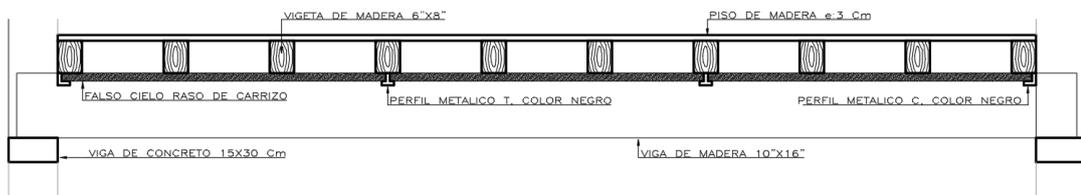
Fuente: Elaboración propia

Imagen 123: Detalle de techos de los módulos de administración y servicios complementarios



DETALLE DE TECHO - SEGUNDO NIVEL

ESCALA: 1/20



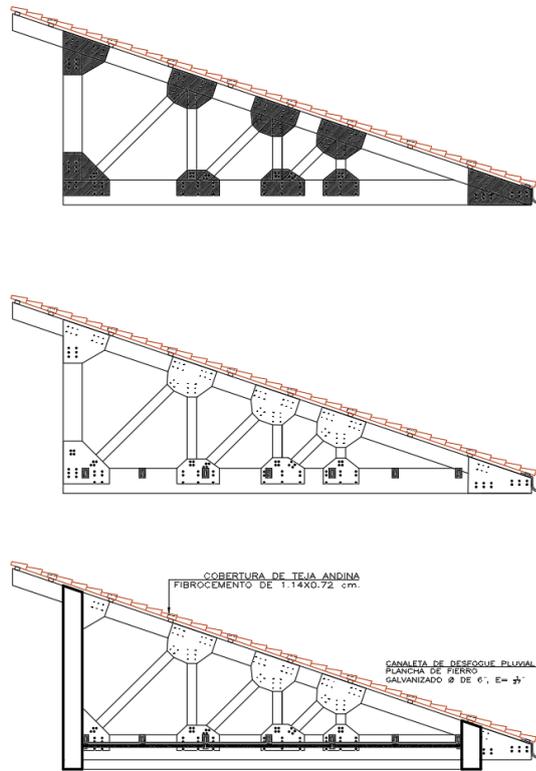
DETALLE DE TECHO - PRIMER NIVEL

ESCALA: 1/20

Fuente: Elaboración propia

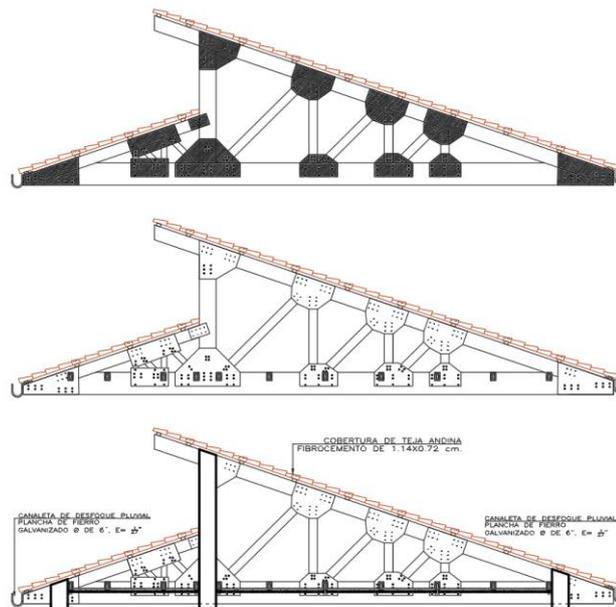
#### 4.6. TECHOS - CUBIERTOS

Imagen 124 Detalle de tijera de madera del módulo de servicios complementarios



Fuente: Elaboración propia

Imagen 125: Detalle de tijera de madera del módulo de administración



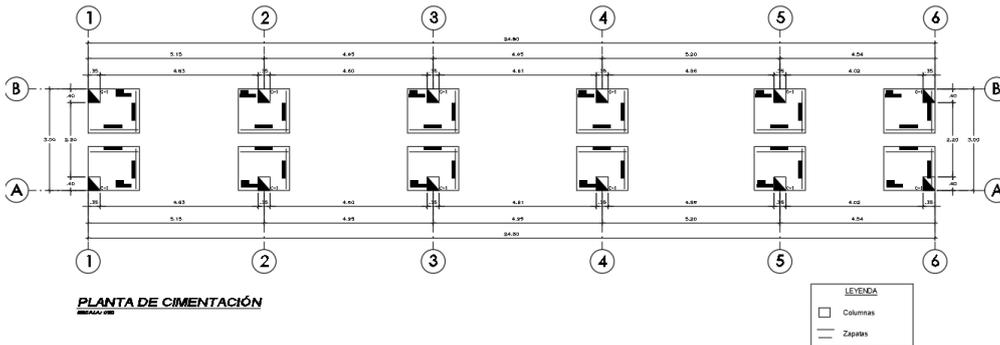
Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. PUENTE PEATONAL

El tipo de sistema estructural es de sistema aporticado, compuesto por zapatas, columnas, vigas y loza aligerada.

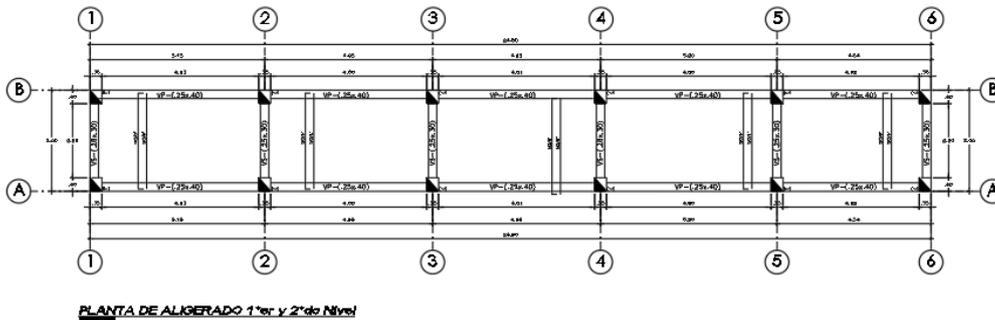
Las zapatas son de (1.50mx1.30x.50m), bajo la zapata se realizará un solado de 0.10 m

Imagen 126: Planta de cimentación de puente peatonal



Fuente: Elaboración propia

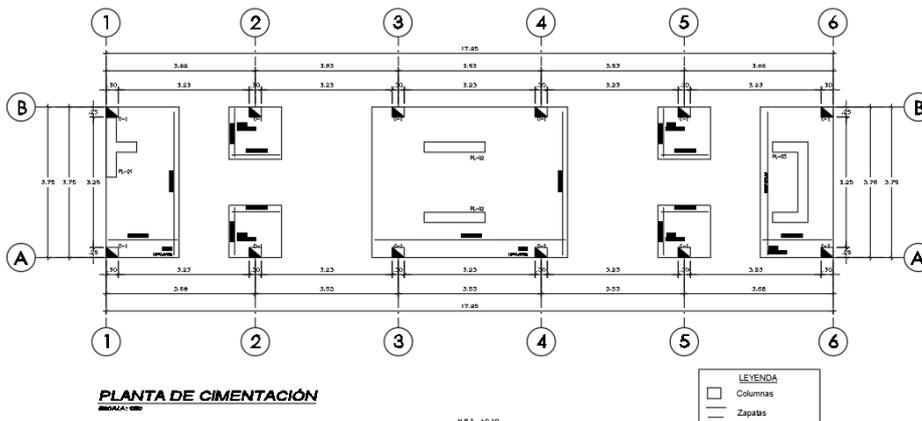
Imagen 127: Planta de aligerado 1er y 2do piso de puente peatonal



Fuente: Elaboración propia

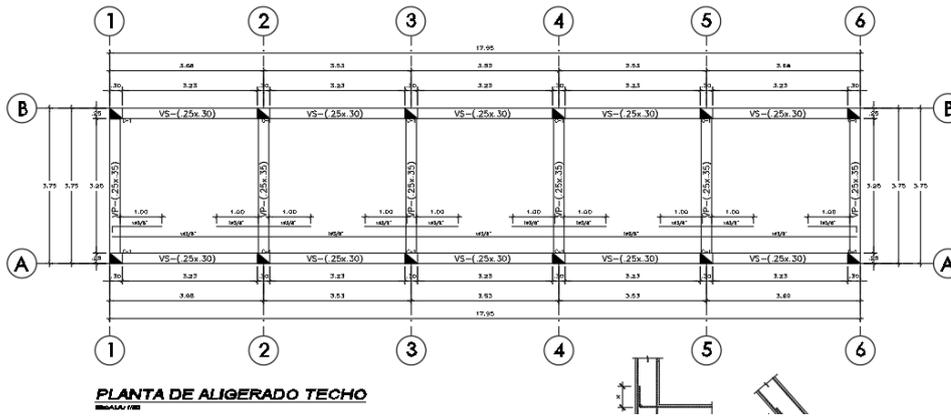
#### 4.8. RAMPA

Imagen 128: Planta de cimentación de rampa peatonal



Fuente: Elaboración propia

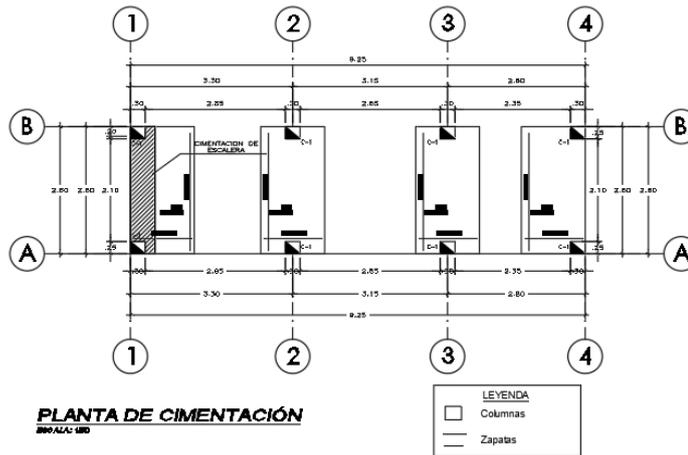
Imagen 129: Planta de aligerado de techo de rampa peatonal



Fuente: Elaboración propia

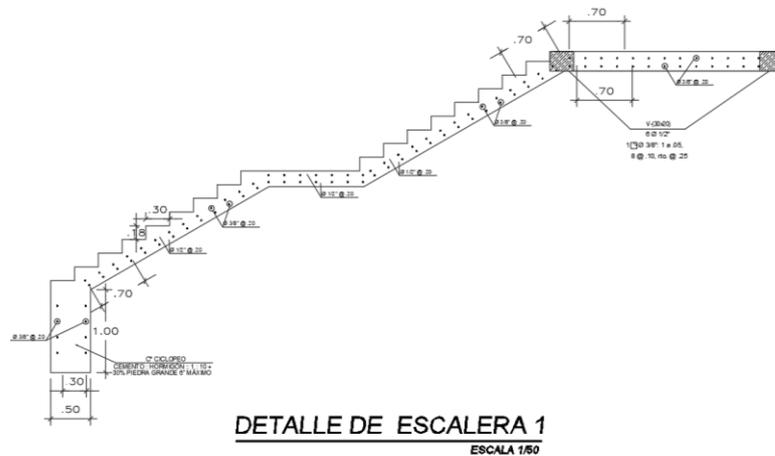
#### 4.9. ESCALERA

Imagen 130: Planta de cimentación de escalera



Fuente: Elaboración propia

Imagen 131: Detalle de escalera



Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO V: MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS**

## 1. INTRODUCCIÓN:

### 1.1. GENERALIDADES:

La memoria descriptiva y cálculos de instalaciones sanitarias del proyecto de tesis “Instituto Superior Tecnológico Público Cesar Augusto Guardia Mayorga de Coracora - Ayacucho”, se ha realizado haciendo uso de la Norma I.S.010. Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, del reglamento nacional de edificación (RNE).

### 1.2. ALCANCE

El proyecto se encuentra ubicado en una zona urbana, de tal manera que cuenta con el servicio de agua y desagüe. La ubicación del proyecto facilita la accesibilidad a la red pública de servicios.

Con respecto a las instalaciones de agua potable para el proyecto, es indispensable determinar la dotación total (litros/día), de tal manera que el tamaño de la cisterna propuesta, **brinde un abastecimiento de agua suficiente para el correcto funcionamiento de los servicios**; y para el caso de las instalaciones de desagüe, es necesario determinar por donde se va a realizar la evacuación de aguas grises y aguas negras de tal manera que conduzcan a la red principal de alcantarillado.

## 2. . DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO:

### 2.1. DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNA

Para la dimensión de la cisterna, se determinó la dotación parcial del agua incluyendo la dotación para áreas verdes y los 25 m<sup>3</sup> de agua contra incendios, este último irá en la misma cisterna de consumo de agua fría para evitar que el agua este en reposo por un período prolongado. Asimismo, como los bloques propuestos no superan los 15 metros de altura, de acuerdo a la Norma IS.010 Item. 4.2 el Sistema a proyectarse para reprimir incendios será Alimentadores y Gabinetes contra incendio.

## CÁLCULO DE LA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO

Cuadro 60: Dotación De Servicio De Agua

DEMANDA DE AGUA							VOLUMEN	
PISO	BLOCK	AMBIENTE	UND	CANTIDAD	DOTACION	VOLUMEN		
						PARCIALES	TOTAL	
1	1	AREA ADMINISTRATIVA		m2.	108.41	0.006 m3/m2/día	0.65046	0.95
		SALA DE EXPOSICIONES	30 alumnos	und.	1.00	0.010 m3/alumno/día	0.30000	
	2	BLIBLOTECA		m2.	83.10	0.006 m3/m2/día	0.49860	1.25
		LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	
	3	LABORATORIO	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	2.25
		AULAS CLASES	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	
		ALMACEN		m2.	4.00	0.0005 m3/m2/día	0.00200	
	4	LABORATORIO DE. TOPICO		und.	3.00	0.500 m3/und/día	1.50000	1.50
	5	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	2.25
		AULAS CLASES	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	
		ALMACEN		m2.	4.00	0.0005 m3/m2/día	0.00200	
	6	COMEDOR		m2.	44.55	0.060 m3/m2/día	2.67300	22.47
		COCINA		m2.	13.20	1.500 m3/m2/día	19.8000	
		ALMACEN		m2.	1.00	0.0005 m3/m2/día	0.00050	
	7	AREA ADMINISTRATIVA		m2.	90.50	0.006 m3/m2/día	0.54300	0.54
		TOPICO		und.	1.00	0.500 m3/und/día	0.50000	
	8	OFC. BIENESTAR ESTUDIANTIL		m2.	31.80	0.006 m3/m2/día	0.19080	0.78
DEP. ACADEMICO			m2.	15.60	0.006 m3/m2/día	0.09360		
9	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	1.50	
10	MAESTRANZA		m2.	31.80	0.006 m3/m2/día	0.19080	1.69	
	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000		
11	LABORATORIO	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	1.50	
12	INVERNADERO		m2.	43.32	0.005 m3/m2/día	0.21660	0.22	
	ALMACEN		m2.	7.50	0.0005 m3/m2/día	0.00375		
13	VIVERO		m2.	43.32	0.005 m3/m2/día	0.21660	0.22	
	ALMACEN		m2.	7.50	0.0005 m3/m2/día	0.00375		
14	ALMACEN GRANOS Y CEREALES		m2.	61.50	0.0005 m3/m2/día	0.03075	0.03	
15	ALMACEN CRIADERO DE CUYES		m2.	9.16	0.0005 m3/m2/día	0.00458	0.00	
16	AREAS VERDES		m2.	2862.27	0.002 m3/m2/día	5.72454	5.72	
17	AUDITORIO	140 pers.	und.	0.01	0.025 m3/alumno/día	0.03500	0.04	
2	1	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	1.50
		LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	
	2	LABORATORIO	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	2.25
		LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	
		ESTIMULACION	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	
	3	REHABILITACION	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	2.25
		ALMACEN	2	m2.	4.00	0.0005 m3/m2/día	0.00400	
		LABORATORIO	30 alumnos	und.	2.00	0.500 m3/und/día	1.00000	
	4	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	2.25
		AULAS CLASES	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	
		ALMACEN		m2.	1.00	0.0005 m3/m2/día	0.00050	
	5	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.50000	1.50
	6	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	0.75
7	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	0.75	
	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000		
8	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	1.50	
	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000		
9	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	0.75	
	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000		
10	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	1.50	
	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000		
11	AULAS CLASES	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000	0.75	
	LABORATORIO	30 alumnos	und.	1.00	0.025 m3/alumno/día	0.75000		
12	LABORATORIO	31 alumnos	und.	2.00	0.025 m3/alumno/día	1.55000	1.55	
	ALMACEN GENERAL		m2.	20.50	0.0005 m3/m2/día	0.01025		0.01
13	RESIDENCIA EST.	2 dor	und.	0.05	0.05 m3/m2/día	0.00500	0.01	
	OFICI NA		m2.	7.00	0.006 m3/m2/día	0.04200		0.04
<b>VOLUMEN TOTAL</b>							<b>42.90</b>	

### CÁLCULOS DE LOS VOLUMNES DE LA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO:

VOLUMEN DE LA CISTERNA (3/4 Vt)	Vc = 32.17 m3	Asumimos Vc= 34.00 m3
VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO (1/3 VT)	Vte = 14.30 m3	Asumimos Vte= 15.00 m3
VOLUMEN DE AGUA CONTRAINCENDIOS (25 M3)	Vaci = 25 m3	Asumimos Vaci= 25.00 m3
VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA	Vc+Vaci = Volumen total de la cisterna	Vtc= 59.00 m3

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 61: Cálculo De Unidades De Gasto (Método hunter)

**CALCULO DE LAS UNIDADES DE GASTO:**

PISO	BLOCK	AMBIENTE	APARATOS	UND	CANT.	UH	TOTAL UH
1°	CASETA	S.H	LAVATORIOS	UND	1	1	1
			INODOROS	UND	1	1	1
	ADM.	SS.HH.	LAVATORIOS	UND	1	1	1
			INODOROS	UND	1	1	1
			URINARIO	UND	1	1	1
	COCINA	LAV.	LAV. DE COCINA	UND	1	1	1
	BIBLIOTECA	S.H MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	1	1
			INODOROS	UND	1	1	1
		SS.HH. HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	1	1
			INODOROS	UND	1	1	1
			URINARIOS	UND	1	1	1
	LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	2	4	8
			INODOROS	UND	2	5	10
			URINARIOS	UND	2	3	6
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	2	5	10
			INODOROS	UND	2	5	10
	LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	2	2
			URINARIOS	UND	1	2	2
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	3	3
			INODOROS	UND	1	3	3
	VRSTIDORES	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	1	1
			URINARIOS	UND	1	2	2
			DUCHAS	UND	1	1	1
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	3	3
			INODOROS	UND	1	2	2
			DUCHAS	UND	1	1	1
ADM. 2	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	1	1	
		INODOROS	UND	1	1	1	
	SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	1	1	
		INODOROS	UND	1	1	1	
FOYER AUDITORIO	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	3	3	
		INODOROS	UND	1	2	2	
		URINARIOS	UND	1	2	2	
	SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	3	3	
		INODOROS	UND	1	3	3	
	SS.HH DISC.	LAVATORIOS	UND	1	1	1	
		INODOROS	UND	1	1	2	
SALA DE ESPERA AUDITORIO	SSH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2	
		INODOROS	UND	1	2	2	
		URINARIOS	UND	1	1	1	
	SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	2	2	
		INODOROS	UND	1	2	2	

2°	LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	2	4	8
			INODOROS	UND	2	5	10
			URINARIOS	UND	2	3	6
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	2	5	10
			INODOROS	UND	2	5	10
	LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	2	2
			URINARIOS	UND	1	2	2
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	3	3
			INODOROS	UND	1	3	3
	RESIDENCIA	S.H	LAVATORIOS	UND	2	1	2
			INODOROS	UND	2	1	2
			DUCHA	UND	2	1	2
CARGA Y DESCARGA	S.H	LAVATORIOS	UND	1	1	1	
		INODOROS	UND	1	1	1	

**CAUDAL DE DISEÑO:**

UH		172
$Q_{\text{probable}}$ (lts/seg)	2.25	
$\phi$ Impulsión:	2"	
$\phi$ Succión:	2 1/2"	
$Q_{\text{máximo diario}}$	2.925 lts/seg	
$Q_{\text{máximo horario}}$	4.050 lts/seg	
Aporte al Desague (80%)	3.240 lts/seg	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 62: Cálculo Del Colector

**DE CALCULO DEL COLECTOR:**

PISO	BLOCK	AMBIENTE	APARATOS	UND	CANT.	UD	TOTAL UD
1°	CASETA	S.H	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
	ADM.	SS.HH.	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIO	UND	1	2	2
	LAV.	LAV. DE COC	UND	1	1	2	2
	BIBLIOTECA	S.H MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
		SS.HH. HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIOS	UND	1	2	2
		LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	2	2
	INODOROS			UND	2	4	8
	URINARIOS			UND	2	2	4
	SS.HH MUJERES		LAVATORIOS	UND	2	2	4
			INODOROS	UND	2	4	8

1°	LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIOS	UND	1	2	2
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIOS	UND	1	2	2
	VESTIDORES	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIOS	UND	1	2	2
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			DUCHAS	UND	1	2	2
	ADM. 2	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
	FOYER AUDITORIO	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIOS	UND	1	2	2
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
		SS.HH DISC.	LAVATORIOS	UND	1	2	4
	INODOROS		UND	1	4	2	
	SALA DE ESPERA AUDITORIO	SSH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
INODOROS			UND	1	4	4	
URINARIOS			UND	1	2	2	
SS.HH MUJERES		LAVATORIOS	UND	1	2	2	
	INODOROS	UND	1	4	4		
2°	LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	2	2	4
			INODOROS	UND	2	4	8
			URINARIOS	UND	2	2	4
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	2	2	4
			INODOROS	UND	2	4	8
			URINARIOS	UND	1	2	2
	LABOR.	SS.HH HOMBRES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIOS	UND	1	2	2
		SS.HH MUJERES	LAVATORIOS	UND	1	2	2
			INODOROS	UND	1	4	4
			URINARIOS	UND	1	2	2
RESIDENCIA	S.H	LAVATORIOS	UND	2	2	4	
		INODOROS	UND	2	4	8	
		DUCHA	UND	2	2	4	
CARGA Y DESCARGA	S.H	LAVATORIOS	UND	1	2	2	
		INODOROS	UND	1	2	2	
<b>TOTAL (&lt; 700)</b>						<b>198</b>	
Colector Principal (S = 1%)						<b>6"</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 63: Cálculo de línea de impulsión

**MEMORIA DE CALCULO**

**CÁLCULO DE LA LINEA DE IMPULSIÓN**

**1 Cálculos del caudal de bombeo**

Volumen del tanque elevado		15 m <sup>3</sup>
Tiempo de llenado		1 hr
Caudal de llenado	Qllenado te	2.08 l/seg
Unidades de Gasto		172.00
Qdms		2.250 l/seg
Caudal de bombeo = El mayor Q entre el Qdms y Qllenado te		2.250 l/seg

**2 Cálculo de la ADT**

Nivel de succión		-2.60
Nivel de descarga		14.00
Desnivel geometrico		16.60 m

**Accesorios en la succión**

- 1 codo
- 1 canastilla

**Accesorios en la impulsión**

- 1 Valv Check
- 1 Valv de comp
- 1 Tee
- 2 codos de 90

Longitud de la impulsión=		16.00 m
Longitud de la succión =		3.00 m

**3 Cálculo del Diámetro económico**

Aplicando la formula de Bresse

$$De = K \cdot Q^{1/2} \cdot X^{1/4}$$

Donde: Q = Caudal en m<sup>3</sup>/seg

$$X = N^\circ \text{ HB} / 24$$

$$K = 1,3 \text{ a } 1,9$$

Para el caso:	Q =	0.00225 m <sup>3</sup> /seg
Para el caso: N° HB = 6 horas		1 hr
Luego: De =		0.0279 m
Diámetro comercial		2" plg
Diámetro interior		0.0294 m

**4 Cálculo de la pérdida de carga unitaria en la impulsión**

Aplicando la fórmula de Hazen y Williams

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Despejando la pérdida de carga unitaria

$$S = ((Q / (0.2785 C \times D^{2.63}))^{1/0.54})$$

Material a utilizar en el sistema Fierro Galvanizado

Coefficiente de rugosidad de Hazen y Willimas para fo gdo C=		100
--	--	-----

Reemplazando:

Simp=		0.75988 m/m
-------	--	-------------

**5 Cálculo de la longitud equivalente de accesorios en la impulsión**

**Diámetro de la impulsión=**

**2"**

**0.038** m

Accesorio

Cantidad	Lon Equi Unit	Log Eq par	
1	4.227	4.227	
1	0.432	0.432	
2	4.091	8.182	
4	2.045	8.18	<b>21.021</b>

**6 Cálculo de la longitud equivalente de accesorios en la succión**

**Diámetro de la succión=**

**3"**

**0.0434**

Accesorio

Cantidad	Lon Equi Unit	Log Eq par	
1	20.761	20.761	
3	3.068	9.204	<b>29.965</b>

Canastilla

Codo de 90

**7 Cálculo de la pérdida de carga unitaria en la succión**

$S_{succion} = (0.00275 / (0.2785 \times 100 \times 0.00861^{1/2.63}))^{1/0.54}$

**0.11401** m/m

**8 Calculo de perdidas de carga hf en tuberías y accesorios**

hf en tuberías en la impulsión =  $S_{imp} \times L_{imp} =$

12.16 m

hf en tuberías en la succión =  $S_{succ} \times L_{succ} =$

0.34 m

hf en accesorios en la impulsión =  $S_{imp} \times L_{eq \text{ imp}} =$

15.97 m

hf en accesorios en la succión =  $S_{succ} \times L_{eq \text{ succ}} =$

1.30 m

**9 Cálculo de la velocidad de paso del agua por la impulsión**

$V = Q/A =$

1.98 m

**10 Presion de Servicio**

Adoptando  $P_s =$

2.00

**11 Cálculo de la Altura Dinámica Total**

$ADT = h_{geo} + h_{ft} + h_{facc} + p_s + v^2/2g$

ADT=

**48.57** m

**12 Calculo de la Potencia del equipo de bombeo**

Caudal de bombeo

**1.13** l/seg

Altura Dinámica Total

**48.57** m

Adoptando una eficiencia de 52.5%

n=

**0.525** l/seg

Potencia =  $(Q \times ADT / (76 \times n)) \times 1.15 =$

**1.58** HP

**Número de Unidades**

**2**

**Potencia de la bomba**

**1.5 HP**

**FUNCIONAMIENTO: SIMULTANEO**

Fuente: Elaboración Propia

**2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

La edificación será abastecida de la red pública ubicada en la calle Las Parihuanas, con una conexión de PVC-SAP de 2", una cisterna de 59 m<sup>3</sup> y un tanque elevado de 15 m<sup>3</sup>. Para impulsar agua potable al tanque elevado

de 15 m<sup>3</sup> de capacidad y 48.57 mts. de altura dinámica, se accionará una electrobomba de 2 HP de potencia.

Se construirá un sistema de agua contraincendios, con tubería de acero sin costura y gabinetes. Las redes exteriores estarán conformadas por tuberías de PVC-Clase 10, de diferentes diámetros, según se indica en los planos.

Las redes interiores correspondiente a los servicios estarán conformadas por tuberías de PVC-Clase 10, de diámetros de  $\phi 1$ ,  $\phi 1/4$ ",  $\phi 1$ ",  $\phi 3/4$ " y  $\phi 1/2$ " según se indica en los planos.

### **2.3. SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN**

Las descargas de los desagües generados por la edificación serán evacuados a los colectores públicos de la ciudad. Las redes estarán conformadas por tuberías de PVCV-P de diferentes diámetros según se indican en los planos.

### **2.4. SISTEMA DE LAS AGUAS PLUVIALES**

Las aguas pluviales serán evacuadas a través de montantes de PVC de 2" hacia el exterior conforme se detallan en los planos.

Finalmente, la evacuación de las aguas de lluvia es descargadas a los drenajes.

## **CAPITULO VI: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

## 1. INTRODUCCIÓN

Se realizó la memoria descriptiva y cálculos de instalaciones eléctricas del proyecto de tesis “Instituto Superior Tecnológico Público Cesar Augusto Guardia Mayorga de Coracora - Ayacucho”, considerando el uso del Código Nacional De Electricidad y del Reglamento Nacional de Edificación (RNE).

## 2. DESCRIPCION Y FUNDAMENTACION DEL PROYECTO

El suministro de energía eléctrica, va desde la estructura ubicada al exterior perteneciente a Hidrandina S.A, donde el punto de suministro eléctrico en sistema trifásico 380/220V, con neutro corrido. La conexión de las redes será con cable del tipo N2XOH.

El grupo electrógeno va a operar en cuanto se produzca un corte, facilitando que los servicios sigan funcionando sin problema alguno; para la distribución eléctrica se plantea que todos los bloques del proyecto cuenten con un sub tablero de manera independiente para evitar problemas con el suministro eléctrico, al igual que las zonas exteriores contarán con su propio tablero.

## 3. CUADRO DE MÁXIMA DEMANDA

### SUMINISTRO 380V

La máxima demanda del suministro es de 222.20 KW, que resulta de la suma de la máxima demanda de cada sub tablero. Para el cálculo se consideró:

- El área base tales como aulas y laboratorios, para lo cual el Código Nacional de Electricidad establece un factor de carga básica de 50 w/m<sup>2</sup>.
- Las áreas restantes son las áreas techadas que no son aulas y que no requieren de iluminación especial, tales como oficinas administrativas, auditorios, corredores, baños, pasadizos, etc., para las cuales el Código Nacional de Electricidad establece un factor de carga básica de 10 w/m<sup>2</sup>.
- Cargas especiales, las cuales incluyen el equipamiento requerido para el instituto, ya sea computadoras, proyectores, farolas, entre otros, cada una con su factor de carga correspondiente según el CNE.

Cuadro 64: Cálculo De Máxima Demanda

CUADRO DE MAXIMA DEMANDA																
ITEM	DESCRIPCION	AREATECHADA m <sup>2</sup>	C.U w/m <sup>2</sup>	C.I w	F.D %	MDP w	MDT w	In A	Id A	If A	IT A	IC A	ALIMENTADOR PRINCIPAL	L m	AV V	ES OK
T-101	Iluminación y tomacorrientes	61.5	10	615	100%	615	615	3.10	3.88	4.65909091	15A	34	2-4mm <sup>2</sup> THW+1-4mm <sup>2</sup> THW(T)	56	1.71	ok
T-102	Iluminación y tomacorrientes	50.2	10	502	100%	502	502	2.53	3.17	3.8030303	15A	34	2-4mm <sup>2</sup> THW+1-4mm <sup>2</sup> THW(T)	83.5	2.08	ok
T-103	Iluminación y tomacorrientes	60	10	600	100%	600	600	3.03	3.79	4.54545455	15A	34	2-4mm <sup>2</sup> THW+1-4mm <sup>2</sup> THW(T)	91.5	2.73	ok
T-104	Iluminación y tomacorrientes	40	10	400	100%	400	400	2.02	2.53	3.09030903	15A	34	2-4mm <sup>2</sup> THW+1-4mm <sup>2</sup> THW(T)	99.5	1.98	ok
	AREA BASICA	231.6	50	11580	100%	11580										
	AREA RESTANTE	190.4	10	1904	100%	1904										
T-105	CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (4 UNID) MICROSCOPIOS ( 4 UNID )			480	100%	480	14069	23.77	29.71	35.65	30A	62	3-10mm <sup>2</sup> THW+1-10mm <sup>2</sup> THW +1-10mm <sup>2</sup> THW(T)	96	5.84	ok
T-106	AREA BASICA AREA RESTANTE CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (4 UNID)	48.6 184.36	50 10	2430 1843.6	100% 100%	2430 1843.6		8.54	10.67	12.80	15A	44	3-6mm <sup>2</sup> THW+1-6mm <sup>2</sup> THW +1-6mm <sup>2</sup> THW(T)	104	3.79	ok
T-107	AREA BASICA AREA RESTANTE CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (4 UNID) 3 PC 3 PROYECTORES	198 244.55	50 10	9900 2445.5	100% 100%	9900 2445.5		25.72	32.15	38.58	40A	44	3-6mm <sup>2</sup> THW+1-6mm <sup>2</sup> THW +1-6mm <sup>2</sup> THW(T)	44.9	6.56	ok
T-108	AREA BASICA AREA RESTANTE CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (4 UNID) 3 PC'S 3 PROYECTORES	0 78	50 10	0 780	100% 100%	0 780		18.48	23.11	27.73	30A	62	2-10mm <sup>2</sup> THW+1-10mm <sup>2</sup> THW(T)	73	5.31	ok
T-109	AREA BASICA AREA RESTANTE CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (6 UNID)	65.26 116.46	50 10	3263 1164.6	100% 100%	3263 1164.6		8.70	10.87	13.04	15A	34	3-4mm <sup>2</sup> THW+1-4mm <sup>2</sup> THW +1-4mm <sup>2</sup> THW(T)	79	5.85	ok
T-110	AREA BASICA AREA RESTANTE CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (6 UNID) 8 PC'S 3 PROYECTORES	99 176.4	50 10	4950 1764	100% 100%	4950 1764		19.15	23.93	28.72	30A	62	3-10mm <sup>2</sup> THW+1-10mm <sup>2</sup> THW +1-10mm <sup>2</sup> THW(T)	98	6.39	ok
T-111	AREA BASICA AREA RESTANTE CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (8 UNID) 1 PC'S 1 PROYECTORES	0 340.98	50 25	0 8524.5	100% 100%	0 8524.5		17.37	21.72	26.06	30A	62	3-10mm <sup>2</sup> THW+1-10mm <sup>2</sup> THW +1-10mm <sup>2</sup> THW(T)	116	6.86	ok
T-112	AREA BASICA AREA RESTANTE CARGAS ESPECIALES LUCES DE EMERGENCIAS (10 UNID) 36 PC'S 6 PROYECTORES HORNO ELECTRICO ( 1 UNIDAD) PRENSA ELECTROMECANICA BALANSA DE LABORATORIO (2 UNID)	332.4 133	50 10	16620 1330	100% 100%	16620 1330		60.25	75.31	90.37	100A	107	3-25mm <sup>2</sup> THW+1-25mm <sup>2</sup> THW +1-25mm <sup>2</sup> THW(T)	76	6.24	ok



#### 4. CALCULO DE GRUPO ELECTRÓGENO

Transformar la potencia a Kva

Transformar la potencia a Kva  $GE = Kva \times (\text{factor de seguridad})$

$$Kva = 222.2 \text{ kw} / 0.8 \text{ kw}$$

$$Kva = 278 \text{ Kva}$$

$$GE = 278 \text{ kva} \times 1.2$$

$$GE = 333.6$$

**El proyecto contara con un G.E. de 333.6 Kva**

#### Modelo elegido:

El modelo elegido es un Grupo Electrónico a diesel con motor Perkins modelo 2206A-E13TAG2 y potencia de 340kVA.

Imagen 132: Generador Perkins

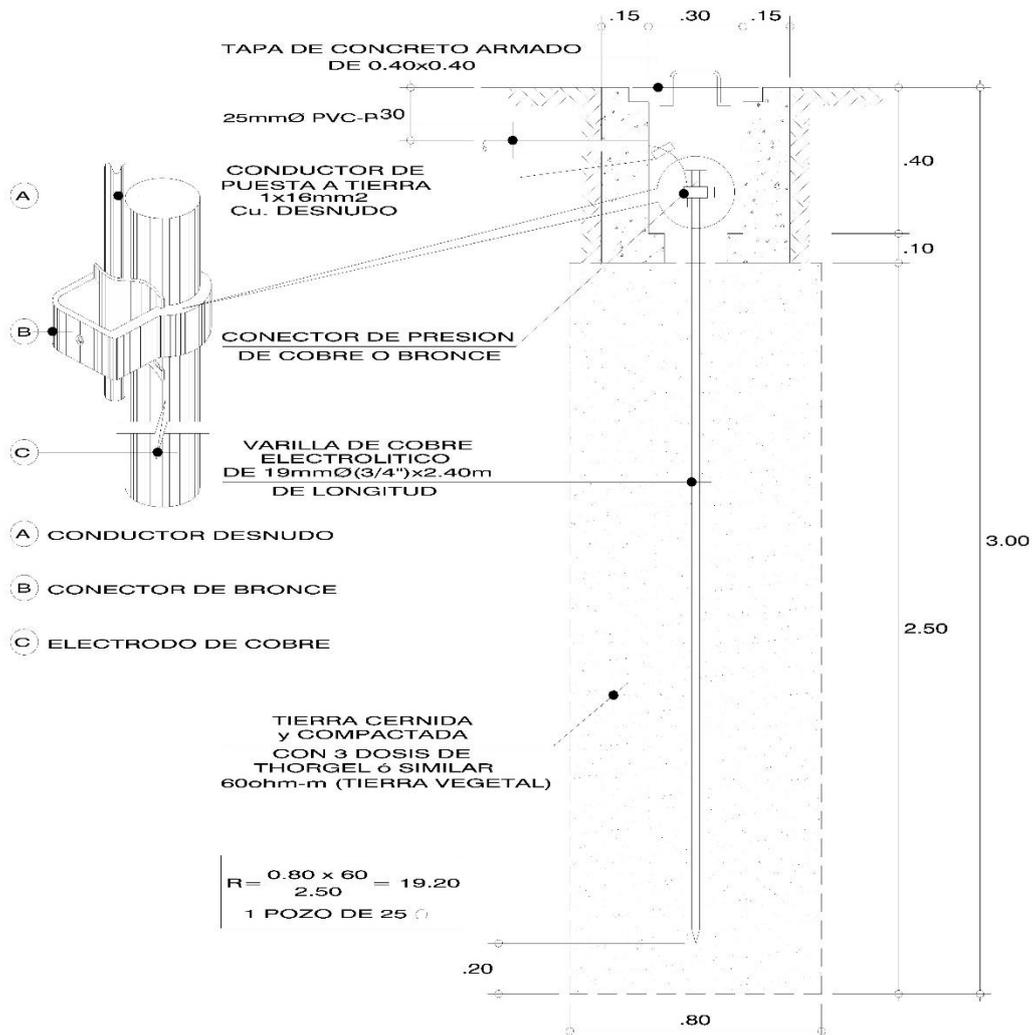


Fuente: Grupel S.A. - enerywhere

#### 5. PUESTA A TIERRA

Los sistemas de puesta a tierra del proyecto, consisten de dos pozos de puesta a tierra, con electrodos de cobre de 3/4"φ x 2.40 m. largo, interconectados sólidamente entre sí con conductores de cobre. Los cables de interconexión son desnudos directamente enterrados en tierra de chacra compactado y forman parte de la puesta a tierra. Se considera un pozo a tierra para el tablero general, sub tableros que llega a las barras bipolares, y de ahí conectado a cada tomacorriente y pozo a tierra conectado al medidor.

Imagen 133: Detalle De Puesta A Tierra



Fuente: Elaboración Propia

## 6. LUMINARIAS

Se propone el uso de luminarias tipo led que reduzcan el consumo energético y a la vez ofrezcan la iluminación adecuada para cada ambiente.

- **Ambientes interiores**

Para este tipo de ambientes se propone el uso de luminaria led

*Imagen 134: Rejilla Adosable Led 2x18W*



*Fuente: Lighting Philips.es*

- **Ambientes exteriores**

Para la luminaria exterior se proponen farolas, para los jardines de las plazas, farolas globo de 2 luces de 220 cm de altura, y para el ingreso se prpones farola led Rhine de 50cm de altura.

*Imagen 135: farola globo 2 luces / Farola LED Rhine*



*Fuente: Lighting Philips.es*

## **CAPITULO VII: PLAN DE SEGURIDAD**

## 1. INTRODUCCIÓN

La Memoria Descriptiva de Seguridad y Evacuación para el proyecto de tesis “Instituto Superior Tecnológico Público Cesar Augusto Guardia Mayorga de Coracora - Ayacucho”, se ha desarrollado con la finalidad de contar con una propuesta técnica para satisfacer los requerimientos exigidos por la normatividad de seguridad en Edificaciones vigente, planeándose los sistemas de detección, alarma y extinción de incendios, así como los equipos y sistemas necesarios para garantizar una evacuación segura de sus ocupantes en caso de una emergencia ocasionada por incendios, sismos, etc.

El proyecto se ha desarrollado considerando los usos proyectados, en base a los parámetros establecidos en las siguientes normas:

Reglamento Nacional de Edificaciones:

- A.010 Condiciones Generales de Diseño.
- ART. 59 CAP. XI NORMA A010
- Artículo 59.- El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido en la Norma A 130 y de acuerdo a los índices de ocupación para cada tipo, según las Normas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 y A.110.
- El número de ocupantes es de aplicación exclusiva para el cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores, dotación de servicios sanitarios, ancho y número de escaleras.
- En caso de edificaciones con dos o más usos se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso. Cuando en una misma área se contemplen usos diferentes deberá considerarse el número de ocupantes más exigente.
- A.040 Educación.
- A.100 Recreación y deportes.
- A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad.
- A.130 Requisitos de seguridad.

## 2. CÁLCULO DE OCUPACION MÁXIMA:

Para realizar el cálculo de la capacidad máxima de ocupación del establecimiento se deben identificar específicamente el uso considerando las áreas netas (descontando área de muros) de cada ambiente o sector y el índice o coeficiente de acuerdo a las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Todas las edificaciones tienen una determinada cantidad de personas en función al uso, la cantidad de mobiliario y/o el área de uso disponible para las personas. En el RNE, Título III.1 ARQUITECTURA, Norma A.010: Condiciones Generales de Diseño; Capítulo XI: Cálculo de Ocupantes de una Edificación; Art. 59 establece: “El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido para cada tipo en las normas específicas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 Y A.110.”

Así mismo se establece que:

“En caso de edificaciones con dos o más usos se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso”.

El cálculo de ocupantes del Local se determina de acuerdo a los usos, áreas según la Normatividad vigente prescrita en el RNE A. 040 EDUCACION CAP II Art. 9 Aforo.

Para el estimado de la carga de ocupantes se han desarrollado el cálculo de la carga de ocupantes por medio de la densidad de ocupación, tomando como base los coeficientes establecidos en el RNE de acuerdo al uso. Dicho estimado de personas servirá para el dimensionamiento y el número de las salidas de emergencia para cada área.

El cual se muestra a continuación:

Cuadro 65: Cuadro de cálculo de aforo primer piso

CÁLCULO DE AFORO PRIMER PISO						
ZONA	AMBIENTE	AREA (M2)	CANTIDAD	AREA TECHADA	INDICE DE OCUPACIÓN	Nº DE OCUPANTES
1. ADMINISTRATIVA	DIRECCIÓN	16	1	16	10	2
	HALL	15	1	15	1.5	10
	ARCHIVO	10	1	10	0	0

	CONTABILIDAD + TESORERIA	20	1	20	1 ASIENTO/PERS.	5
	UNIDAD ADMINISTRATIVA	20	1	20	1 ASIENTO/PERS.	5
	INFORMES E INSCRIPCIONES	5	1	5	1 ASIENTO/PERS.	8
	OFICINA DE BIENESTAR ESTUDIANTIL	30	1	30	1 ASIENTO/PERS.	3
	SECRETARIA.	10	1	10	1 ASIENTO/PERS.	2
	HALL	13	1	13	1.5	9
	SALA DE PROFESORES	16	1	16	1 ASIENTO/PERS.	7
	DEPARTAMENTO ACADÉMICO	16	1	16	1 ASIENTO/PERS.	2
	SALA DE REUNIONES.	22	1	22	1 ASIENTO/PERS.	10
	CENTRO DE CÓMPUTO.	20	1	20	1 ASIENTO/PERS.	5
	TÓPICO.	16	1	16	1 ASIENTO/PERS.	2
	ARCHIVO Y ALMACÉN	9	1	9	1 ASIENTO/PERS.	1
ZONA ACADEMICA	AULA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	48	1	48	1.6	30
	AULA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	48	2	96	3	32
	AULA DE PRODUCCION AGROPECUARIA	48	2	96	1.6	60
	AULA DE ENFERMERIA TÉCNICA	48	1	48	1.6	30
	AULA DE IDIOMAS: PARA LAS 05 ESPECIALIDADES	48	1	48	1.5	32
	CENTRO DE COMPUTO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, ENFERMERÍA TÉCNICA Y SECRETARIADO EJECUTIVO	66	1	66	4	17
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE	65	1	65	2.5	26

	SUELOS, PAVIMENTO Y ANÁLISIS DE ROCAS					
	LABORATORIO DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA	65	1	65	2.5	26
	LABORATORIO DE PRIMEROS AUXILIOS (TÓPICO)	30	1	30	1 ASIENTO/PERS.	3
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA	65	1	65	5	13
	LABORATORIO DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA	65	1	65	2.5	26
	LABORATORIO DE PROCESOS INVASIVOS Y NO INVASIVOS (ECOGRAFÍA)	48	1	48	2.5	19
	AMBIENTE DE INMUNIZACIONES (VACUNAS)	21	1	21	1 ASIENTO/PERS.	3
	AMBIENTE DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO (CRED)	27	1	27	1 ASIENTO/PERS.	3
3. ZONA COMPLEMENTARIA	BIBLIOTECA	115.8	1	115.8	2.5	46
	AUDITORIO.	350	1	350	1 ASIENTO/PERS.	140
	INVERNADERO	60	1	60	5	12
	VIVERO	60	1	60	5	12
	CENTRO DE PROCESAMIENTO DE GRANOS Y CEREALES	70	1	70	5	14
	CRIADERO DE CUYES	60	1	60	5	12
	COMEDOR- COCINA.	85	1	85	2	43
	SALA DE EXPOSICIONES	95	1	95	3	32
4. ZONA DE SERVICIOS	GUARDIANA.	36	3	108	1 ASIENTO/PERS.	1
	AMBIENTE DE MAESTRANZA.	31	1	31	1 ASIENTO/PERS.	1

	AREA DE DESCARGA Y ALMACEN GENERAL	55	1	55	1	ASIENTO/PERS.	1
<b>AFORO PRIMER NIVEL</b>					<b>704 PERSONAS</b>		

Cuadro 66: Cuadro de cálculo de aforo segundo piso

CÁLCULO DE AFORO SEGUNDO PISO						
ZONA	AMBIENTE	AREA (M2)			INDICE DE OCUPACIÓN	N° DE OCUPANTES
ZONA ACADEMICA	AULA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	48	1	48	1.6	30
	AULA DE PRODUCCION AGROPECUARIA	48	1	48	1.6	30
	AULA DE ENFERMERIA TÉCNICA	48	2	96	1.6	60
	AULA DE SECRETARIADO EJECUTIVO	48	2	96	1.6	60
	CENTRO DE COMPUTO DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	65	2	130	1.5	87
	CENTRO DE COMPUTO DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	48	1	48	1.5	32
	LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA Y GABINETE DE DIBUJO	65	1	65	2.5	26
	LABORATORIO DE GENÉTICA E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	48	1	48	2.5	19
	LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICROBIOS	65	1	65	2.5	26
	AMBIENTE DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN	65	1	65	2.5	26
	AMBIENTE DE BIOSEGURIDAD	32	1	32	1 ASIENTO/PERS.	3

	SALA DE SIMULACIÓN DE ATENCIÓN DIVERSA (ASISTENCIA HOSPITALARIA, SALUD MATERNA, PACIENTE QUIRÚRGICO Y PACIENTE ONCOLÓGICO)	65	1	65	2.5	26
	LABORATORIO VIVENCIAL (ETIQUETA, EQUIPO DE OFICINA, ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ÁREA DE ARCHIVO)	48	1	48	2.5	19
	AMBIENTE DE IMAGEN EJECUTIVO	21	1	21	2.5	8
	LABORATORIO VIVENCIAL (ETIQUETA, EQUIPO DE OFICINA, ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ÁREA DE ARCHIVO)	65	1	65	2.5	26
<b>ZONA COMPLEMENTARIA</b>	SALA DE TRABAJO.	85	1	85	2.5	34
	MESAMINE DE AUDITORIO	35	1	35	5	7
	RESIDENCIA.	17	2	34	1 DORMITORIO/PERS.	2
<b>AFORO SEGUNDO NIVEL</b>					<b>521 PERSONAS</b>	

Fuente: Elaboración Propia

### 3. CALCULO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION:

La Norma A. 130 Cap. II y III, señala que los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de los ocupantes de manera segura hacia la vía pública o áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

Asimismo, se considerará como medio de evacuación a todas aquellas partes de una edificación que conduce a las personas ocupantes del recinto hacia la vía

pública o áreas seguras como pasajes de circulación, accesos de uso general y salidas de evacuación.

Se identifican 5 Salidas hacia la vía pública o áreas seguras (Patios).

- **Salida 1:** 1.80 ml X 2.10 ml (Salida del auditorio hacia patio N°1)
- **Salida 2:** 1.80 ml X 2.10 ml (Salida de administración a plaza pública)
- **Salida 3:** 1.80 ml X 2.10 ml (Puerta de biblioteca y aulas de enfermería hacia patio N°2)
- **Salida 4:** 1.80 ml X 2.10 ml (Puerta de laboratorios de enfermería y aulas de construcción civil hacia patio N°3).
- **Salida 5:** 1.80 ml X 2.10 ml (Puerta de aulas de producción agrícola y cafetería hacia patio N°4).

Como índice de ocupación se tiene como referencia la siguiente relación:

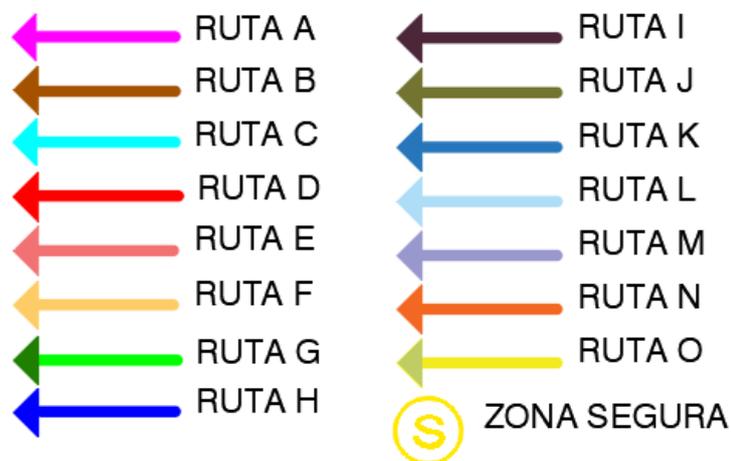
01 persona X segundo = 0.60 ml

Se concluye que a razón de 01 persona por segundo evacuará por dicha salida.

• **Cálculo de Ruta Crítica:**

De acuerdo a los flujogramas de evacuación indicado en los planos de señalización y evacuación (SE-01 y SE-02), se identifican 15 rutas de evacuación que permiten a los ocupantes de los diferentes bloques de la edificación evacuar hacia una zona segura externa, cada una de las cuales ha sido identificada por un color diferente, de acuerdo a la siguiente tabla:

Gráfico 24: Rutas críticas



Fuente: Elaboración Propia

Siendo consideradas para su evaluación las rutas D (Rojo) y B (Marrón), por contener los puntos más alejados hacia los puntos de reunión, en el caso de una evacuación.

Se tiene en cuenta para la evaluación, que la distancia horizontal se calculará desde el punto más alejado hacia los puntos de reunión sin necesidad de evacuar inmediatamente a la vía pública.

### **Ruta B (Marrón)**

Desde el punto más alejado en el 2do Nivel desde Aula teórica de secretariado ejecutivo)

Recorrido Horizontal 2do Nivel: 35.20

No. Pasos: 18

Distancia Vertical = 3.15 metros (altura N.T.T. 18 pasos x .175 altura contrapaso)

Recorrido Horizontal 1er Nivel a zona segura: 10.50

#### **FÓRMULA:**

$T = \text{Dist. Vert.} / \text{Veloc. Vertical} + \text{Dist. Horizontal} / \text{Veloc. Horizontal}$

$T = 3.15 / 0.30 + (35.20 + 10.50) / 1.0 = 10.50 + 45.70 = 56.20 \text{ seg.}$

### **Ruta D (Color Rojo)**

Desde el 2do Nivel desde el Laboratorio de topografía

Recorrido Horizontal 2do Nivel: 39.80

No. Pasos: 18

Recorrido Horizontal 1do Nivel a zona segura: 7.38

Distancia Vertical = 3.15 metros (altura N.T.T. 18 pasos x .175 altura contrapaso)

#### **FÓRMULA:**

$T = \text{Dist. Vert.} / \text{Veloc. Vertical} + \text{Dist. Horizontal} / \text{Veloc. Horizontal}$

$T = 3.15 / 0.30 + (39.80 + 7.38) / 1.0 = 10.50 + 47.18 = 57.68 \text{ seg.}$

De acuerdo a los resultados obtenidos **la Ruta D es la Ruta Crítica con un valor de 57.68 ml.**, desde el Laboratorio de topografía (Segundo Nivel). (Ver Plano SE-01 y SE-02).

Cumple con el máximo tiempo estimado de 3 minutos exigido por el RNE y Norma NFPA 101, por lo cual se puede decir que presta las condiciones máximas para poder evacuar.

Cumple con los artículos 20 y 22 de la Norma A.130 Título III.1 Arquitectura del R.N.E.

- **Cálculo de ancho libre de puertas:**

Para calcular el ancho libre de los componentes de evacuación consideramos lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones:

Para determinar el ancho libre de las puertas de escape se deberá considerar la cantidad total de personas por ambiente, piso o área y multiplicarla por el factor de 0.005 por persona. El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0.60 m. De esta manera, primero evaluamos cada uno de los ambientes de forma individual, con los siguientes resultados:

*Cuadro 67: Cuadro de cálculo de ancho de puertas primer piso*

CÁLCULO DE MEDIOS DE EVACUACION - ANCHO DE PUERTAS - PRIMER PISO					
ZONA	AMBIENTE	FACTOR (RNE)	Nº DE OCUPANTES	ANCHO DE PUERTAS REQUERIDA	PUERTAS PROPUESTAS
1. ADMINISTRATIVA	DIRECCIÓN	0.005	2	0.01	0.80
	HALL		10	0.05	1.20
	ARCHIVO		0	0	0.70-0.80
	CONTABILIDAD + TESORERIA		5	0.03	0.80
	UNIDAD ADMINISTRATIVA		5	0.03	0.80
	INFORMES E INSCRIPCIONES		8	0.04	0.80
	OFICINA DE BIENESTAR ESTUDIANTIL		3	0.02	1.20
	SECRETARIA.		2	0.01	0.80
	HALL		9	0.05	1.20
	SALA DE PROFESORES		7	0.04	1.20

	DEPARTAMENTO ACADÉMICO		2	0.01	1.20
	SALA DE REUNIONES.		10	0.05	1.00
	CENTRO DE CÓMPUTO.		5	0.03	1.00
	TÓPICO.		2	0.01	1.20
	ARCHIVO Y ALMACÉN		1	0.01	1.00
3. ZONA COMPLEMENTARIA ZONA ACADEMICA	AULA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	0.005	30	0.15	1.60
	AULA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA		32	0.16	1.60
	AULA DE PRODUCCION AGROPECUARIA		60	0.3	1.60
	AULA DE ENFERMERIA TÉCNICA		30	0.15	1.60
	AULA DE IDIOMAS: PARA LAS 05 ESPECIALIDADES		32	0.16	1.60
	CENTRO DE COMPUTO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, ENFERMERÍA TÉCNICA Y SECRETARIADO EJECUTIVO		17	0.09	1.60
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTO Y ANÁLISIS DE ROCAS		26	0.13	1.60
	LABORATORIO DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA		26	0.13	1.60
	LABORATORIO DE PRIMEROS AUXILIOS (TÓPICO)		3	0.02	1.60
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA		13	0.07	1.60
	LABORATORIO DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA		26	0.13	1.60
	LABORATORIO DE PROCESOS INVASIVOS Y NO INVASIVOS (ECOGRAFÍA)		19	0.10	1.60
	AMBIENTE DE INMUNIZACIONES (VACUNAS)		3	0.02	1.60
	AMBIENTE DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO (CRED)		3	0.02	1.60
	3. ZONA COMPLEMENTARIA ZONA ACADEMICA	BIBLIOTECA	0.005	46	0.23
AUDITORIO.			140	0.7	1.50
INVERNADERO			12	0.06	1.50
VIVERO			12	0.06	1.50

	CENTRO DE PROCESAMIENTO DE GRANOS Y CEREALES		14	0.07	1.60
	CRIADERO DE CUYES		12	0.06	1.50
	COMEDOR-COCINA.		43	0.22	1.20
	SALA DE EXPOSICIONES		32	0.16	1.20
4. ZONA DE SERVICIOS	GUARDIANA.	0.005	1	0.01	0.80
	AMBIENTE DE MAESTRANZA.		1	0.01	1.60
	AREA DE DESCARGA Y ALMACEN GENERAL		1	0.01	2.85
<b>AFORO PRIMER NIVEL</b>			<b>705 PERSONAS</b>		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 68: Cuadro de cálculo de ancho de puertas segundo piso

CÁLCULO DE MEDIOS DE EVACUACION - ANCHO DE PUERTAS - SEGUNDO PISO					
ZONA	AMBIENTE	FACTOR (RNE)	N° DE OCUPANTES	ANCHO DE PUERTAS REQUERIDA	PUERTAS PROPUESTAS
ZONA ACADEMICA	AULA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	0.005	30	0.15	1.60
	AULA DE PRODUCCION AGROPECUARIA		30	0.15	1.60
	AULA DE ENFERMERIA TÉCNICA		60	0.3	1.60
	AULA DE SECRETARIADO EJECUTIVO		60	0.3	1.60
	CENTRO DE COMPUTO DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA		87	0.44	1.60
	CENTRO DE COMPUTO DE CONSTRUCCIÓN CIVIL		32	0.16	1.60
	LABORATORIO DE TOPOGRAFIA Y GABINETE DE DIBUJO		26	0.13	1.60
	LABORATORIO DE GENÉTICA E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL		19	0.10	1.60
	LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA Y MICROBIOS		26	0.13	1.60
	AMBIENTE DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN		26	0.13	1.60
	AMBIENTE DE BIOSEGURIDAD		3	0.02	1.60

	SALA DE SIMULACIÓN DE ATENCIÓN DIVERSA (ASISTENCIA HOSPITALARIA, SALUD MATERNA, PACIENTE QUIRÚRGICO Y PACIENTE ONCOLÓGICO)		26	0.13	1.60
	LABORATORIO VIVENCIAL (ETIQUETA, EQUIPO DE OFICINA, ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ÁREA DE ARCHIVO)		19	0.095	1.60
	AMBIENTE DE IMAGEN EJECUTIVO		8	0.04	1.60
	LABORATORIO VIVENCIAL (ETIQUETA, EQUIPO DE OFICINA, ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE Y ÁREA DE ARCHIVO)		26	0.13	1.60
ZONA COMPLEMENTARIA	SALA DE TRABAJO.	0.005	34	0.17	1.20
	MESAMINE DE AUDITORIO		7	0.04	1.00
	RESIDENCIA.		2	0.01	90.00
AFORO SEGUNDO NIVEL			521 PERSONAS		

Fuente: Elaboración Propia

Como se indicó anteriormente, se identifican 5 Salidas hacia la vía pública o áreas seguras (patios):

- **Salida 1:** 1.80 ml X 2.10 ml (Salida del auditorio hacia patio N°1).
- **Salida 2:** 1.80 ml X 2.10 ml (Salida de administración a plaza pública).
- **Salida 3:** 1.80 ml X 2.10 ml (Puerta de biblioteca y aulas de enfermería hacia patio N°2).
- **Salida 4:** 1.80 ml X 2.10 ml (Puerta de laboratorios de enfermería y aulas de construcción civil hacia patio N°3).
- **Salida 5:** 1.80 ml X 2.10 ml (Puerta de aulas de producción agrícola y cafetería hacia patio N°4).
- Se evalúan los requerimientos de ancho de puertas para estas salidas:

Cuadro 69: Cuadro de cálculo de ancho de puertas

CÁLCULO DE MEDIOS DE EVACUACION - ANCHO DE PUERTAS				
POR BLOQUES	FACTOR (RNE)	AFORO	ANCHO DE PUERTAS REQUERIDAS	PUERTAS PROPUESTAS
Bloque auditorio	0.005	147	0.74	1.50
Total, de Ocupantes a la Vía Pública		1226	6.13	6.00 (2 puertas de 3)

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que el presente proyecto cumple con los requerimientos de anchos de puertas.

- **Cálculo de ancho libre de pasillos:**

Para determinar el ancho libre de pasillos de circulación / evacuación se deberá considerar la cantidad total de personas por nivel, piso o área y multiplicarla por el factor de 0.005 por persona. De esta manera tenemos:

*Cuadro 70: Cuadro de cálculo de pasillos por piso y zona*

CÁLCULO DE MEDIOS DE EVACUACION - ANCHO DE PASILLOS POR PISO				
AMBIENTES POR BLOQUE	FACTOR (RNE)	AFORO	ANCHO DE PASILLOS REQUERIDAS	PASILLOS PROPUESTAS
ÁREA ACADEMICA SEGUNDO NIVEL	0.005	320	1.6	2.50
ÁREA ACADEMICA PRIMER NIVEL	0.005	478	2.40	2.50
AMBIENTES ADMINISTRATIVOS PRIMER NIVEL	0.005	71	0.36	2.35
BIBLIOTECA Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS PRIMER PISO	0.005	311	0.36	1.30
BIBLIOTECA Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS SEGUNDO PISO	0.005	43	0.22	1.60
SERVICIOS GENERALES	0.005	3	0.015	1.35
TOTAL AFORO		<b>1223</b>	<b>PERSONAS</b>	

*Fuente: Elaboración Propia*

Los pasillos de circulación tienen un ancho variable entre 1.300 mts y 2.50 mts., de acuerdo al aforo respectivo. CUMPLE con el R.N.E. NORMA A.130, SUBCAPITULO III, ART. 22.

Así mismo el proyecto cumple con los siguientes parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones:

“La distancia horizontal desde cualquier punto, en el interior de la edificación, al vestíbulo de acceso de la edificación, o a una circulación vertical que conduzca directamente hacia el exterior, será como máximo 45.00 m sin rociadores, o 60.00 m. con rociadores”.

En el Colegio de Ciencias Lord Kelvin, tanto para el nivel inicial como para el nivel primaria, la distancia horizontal máxima medida desde el punto más alejado a la zona segura no excede los 45m de distancia, (Ver plano SE- y SE-02).

“Las puertas de evacuación son aquellas que forman parte de la ruta de evacuación. Las puertas de uso general podrán ser usadas como puertas de

evacuación siempre y cuando cumplan con lo establecido en la norma A.130.

Las puertas de evacuación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- La sumatoria del ancho de los vanos de las puertas de evacuación, más los de uso general que se adecuen como puertas de evacuación, deberán permitir la evacuación del local al exterior o a una escalera o pasaje de evacuación, según lo establecido en la norma A.130.
- Deberán ser fácilmente reconocibles como tales y señalizadas de acuerdo con la NTP 399.010-1.
- Deberán abrir en el sentido de evacuación cuando por esa puerta pasen más de 50 personas.” Según RNE, NORMA A.130, ART.6

En el presente caso el local cuenta con una capacidad máxima de ocupación de 1223 personas, por lo que requiere que las puertas de evacuación aperturen en el sentido de la evacuación, tal como se muestra en los planos de Señalización y Evacuación.

- “No pueden ser de vidrio crudo. Puede emplearse puertas de cristal templado, laminado o con película protectora.”
- En general, no se utilizarán puertas de vidrio primario o crudo en puertas o mamparas, ya que son consideradas áreas vidriadas en riesgo según la norma E.040 Vidrio del R.N.E. y se empleará vidrio templado.

• **Cálculo de ancho libre de escaleras:**

El ancho libre de escaleras: debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m por persona. De esta forma, tenemos:

*Cuadro 71: Cuadro de cálculo de escaleras*

CÁLCULO DE MEDIOS DE EVACUACIÓN - ANCHO DE ESCALERAS				
AMBIENTES POR BLOQUE	FACTOR (RNE)	AFORO	ANCHO DE ESCALERAS REQUERIDAS	ESCALERAS PROPUESTAS
PRIMER NIVEL	0.008	705	5.64	-
PRIMARIA SEGUNDO NIVEL	0.008	521	4.17	10.00 (5 ESCALERAS de 2)
TOTAL, AFORO		<b>1226</b>	<b>PERSONAS</b>	

*Fuente: Elaboración Propia*

Por lo que el presente proyecto cumple con los requerimientos de anchos de escaleras.

**Según el NUMERAL 3.3.2.4 ESCALERAS, TITULO CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO EN ESP. EDUC. INICIALES:**

**3.3.2.4 Escaleras**

Si se va a hacer uso del segundo piso para actividades pedagógicas, sean eventuales o continuas, se deben tener presente las siguientes consideraciones de seguridad y accesibilidad en el diseño de escaleras

- Deben estar sujetas a lo que señale el RNE (norma A.120 y norma A. 130) sobre accesibilidad y seguridad.
- El recorrido máximo horizontal desde cualquier punto de la planta hasta la escalera más próxima no será mayor a 25 metros.
- Todo local escolar debe tener como mínimo dos escaleras de evacuación, de acuerdo a lo señalado en el artículo 27 inciso a de la Norma A 010 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Estas deben tener un ancho mínimo de 1.50 m. que sirven hasta 11 aulas. A partir de 12 aulas se requerirán 03 escaleras de 1.50 m. de ancho y cada aula adicional, aumentará en 0.15 m. hasta un máximo de 1.80 m.
- En cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos deben ser uniformes, debiendo cumplir con la regla de 2 contrapasos + 1 paso, debe tener entre 0.60 m y 0.64 m., con un mínimo de 0.30 m para los pasos y un máximo de 0.17 m para los contrapasos.

*Cuadro 72: Cuadro de escaleras según número de aulas*

Número de aulas	Ancho de escalera	N° de escaleras
Hasta 11	1.50	02
" 12	1.50	03
" 13	1.65	03
" 14	1.80	03

*Fuente: Elaboración Propia*

Los pasos deben tener una franja antideslizante en el borde, tanto por razones de seguridad como para apoyo de personas con discapacidad visual.

Las superficies de los pasos y descansos deben ser sólidos, sin perforaciones, uniformemente resistentes al deslizamiento tanto en seco como en mojado y

deben estar libres de proyecciones o bordes que puedan hacer tropezar a los usuarios.

El espacio debajo de las escaleras no podrá ser empleado para uso alguno.

Con el fin de evitar el acceso de los menores a las escaleras, sin la debida vigilancia de un adulto, se debe instalar rejas o puertas, que tengan las siguientes características:

- a) Deben ser batientes, nunca corredizas.
- b) Deben abrir en el sentido del flujo de evacuación.
- c) Deben estar ubicadas a una distancia mínima de 1m de la escalera a la cual protegen.
- d) Deben tener una altura mínima de 1.20m.
- e) No deben tener travesaños horizontales que permitan al niño o niña subir o escalar.
- f) Las cerraduras (cerrojos, aldabas, etc.) deben ubicarse por encima de 1.10m y ser inaccesibles para los niños y niñas.

Las escaleras deben evacuar a espacios abiertos y sin obstáculos.

Las escaleras deben tener como mínimo un descanso en su tercio medio.

- Los descansos deben tener una dimensión medida en la dirección del recorrido igual al ancho de la escalera. Deben tener pasamanos a ambos lados con una altura entre 0.85 m y 0.90 m (para los adultos) medidos en el borde de cada peldaño; adicionalmente colocar pasamanos para los niños y niñas entre 0.45 m y 0.60 m. de altura.

#### 4. DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE EVACUACION

El proyecto considera la evacuación de los ocupantes de la edificación tomando en cuenta las normas citadas en la parte introductoria del presente documento.

La ubicación de las distintas rutas y salidas de emergencia se encuentran indicadas en los siguientes planos:

Planos de Señalización y Evacuación **(SE-01 Y SE-02.**

La señalización a utilizar está acorde con la norma NTP 399.010.

## 5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Las señales de seguridad tendrán la función de orientar a las personas que habitan o concurren al establecimiento sobre las zonas seguras en caso de sismos, sentido de la evacuación y ubicación de equipos y sistemas de seguridad, en caso de producirse una emergencia.

Este sistema estándar permite hacer comprender, mediante señales de seguridad, con la mayor rapidez posible, la información para la prevención de protección contra incendios, riesgos, peligros, así como facilitar la evacuación de emergencia y dar a conocer otras circunstancias particulares.

Para el sistema de señalización se considerará lo siguiente:

- Las áreas comunes estarán provistas de señales de seguridad a lo largo del recorrido de evacuación de acuerdo a lo establecido en la norma NTP 399.010-1, para su fácil identificación.
- Las zonas de seguridad en caso de sismo se han establecido de acuerdo al análisis de las estructuras, considerándose zonas contiguas a pórticos de concreto armado conformados por placas, columnas y vigas. Así mismo teniendo en consideración que estas zonas deben estar libres de obstáculos y evitar zonas a lado de elementos vidriados o expuestas a caídas de objetos.
- Las señales de seguridad deben estar instaladas de tal manera que se facilite su visualización, estas en general no deben estar obstruidas por mobiliario o equipos, avisos comerciales, etc.
- Por las características de la edificación se recomienda colocar las señales a 1.50 – 1.80 mt. medidos del nivel de piso terminado hasta la parte inferior de las mismas, previa verificación in situ por el personal responsable.
- En cada lugar donde la continuidad de la ruta de evacuación no pueda ser identificada, se colocarán señales direccionales de salida.
- A fin de asegurar que el sistema de señalización funcione de forma continua o en cualquier momento que se active la alarma del edificio, así como para asegurar un nivel de iluminación como mínimo de 50 lux, se recomienda el empleo de señales de seguridad del tipo fotoluminiscente.

- **ZONA DE SEGURIDAD:**

Tiene por objeto orientar a las personas sobre la ubicación de las zonas de mayor seguridad dentro de una edificación durante un movimiento sísmico, en caso no sea posible una inmediata y segura evacuación al exterior.



**Color:** color verde y blanco y con una leyenda en color negro que dice: **ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS**

**Medidas:** Las medidas se adecuan al tipo de edificio y deberán ser proporcional al modelo que es de 20x30 cm.

- **RUTA DE EVACUACION:**

Son flechas cuyo objeto es orientar el flujo de evacuación de personas en pasillo y áreas peatonales, con dirección a las zonas de seguridad internas y externas. Deben ser colocadas a una altura visible para todos.



**Color:** Las **flechas** son de color blanco sobre fondo verde, lleve una leyenda que dice: SALIDA

**Medidas:** Las medidas se adecuan al tipo de edificio y deberán ser proporcionales al modelo que es de 20x30 cm.

Se ubica previo desarrollo de un diagrama de flujo. Determinadas de forma que permitan su visibilidad desde cualquier ángulo.

- **EXTINTOR DE INCENDIOS:**

Su objeto es de identificar los lugares en donde se encuentran colocados los extintores para el combate de fuegos. Deberán ser colocados en la parte superior de dicha ubicación.



**Color:** Rojo

**Medidas:** Las medidas se adecuan al tipo de edificio y deberán ser proporcional al modelo que es de 20x30 cm.

- **SALIDA:**

Su objetivo es de identificar las puertas de escape

Deberán ser colocadas en puertas y /o vanos con dirección a las zonas de seguridad internas y externas. Deben ser colocadas a una altura visible para todos.



**Color:** Motivo y borde de color blanco y fondo de color verde.

**Medidas:** las medidas se adecuan al tipo de edificio y deberán ser proporcionales al molde que es de 20x 40 cm

Se ubican previo desarrollo de un diagrama de flujo. Determinadas de forma que permiten su visibilidad desde cualquier ángulo.

- **RIESGO ELÉCTRICO:**

Su objetivo es advertir la presencia de riesgo eléctrico. Se utilizan en tableros eléctricos u otros lugares donde existan peligros o riesgos para la integridad física de los ocupantes.



**Color:** Amarillo, blanco y negro. Leyenda opcional en la parte inferior “**ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO**”.

**Medidas:** 20 cm x 30 cm.

- **ALARMA CONTRA INCENDIOS:**

Su objetivo es de identificar los lugares en donde se encuentran instaladas las alarmas de incendios.

**Color:** Rojo y blanco. Leyenda opcional en la parte inferior “**ALARMA CONTRA INCENDIOS**”.

**Medidas:** 20 cm x 30 cm.



- **OTRAS SEÑALES:**

Su objeto es de complementar criterios de orden, limpieza, seguridad que permitan aumentar las posibilidades de respuesta para un adecuado comportamiento ante cualquier eventualidad.

## CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, R., (1999) Tendencias y estrategias del diseño para establecimientos educacionales nuevos. Boletín del proyecto Principal de Educación para América Latina y el Caribe, UNESCO, OREALC. Santiago, Chile. *Recuperado de:*  
<file:///C:/Users/Home/Downloads/MONO-488.pdf>
- Antonio Gottlieb Torres Ramirez, (2012). “comportamiento sísmico del adobe confinado variable: refuerzo horizontal”. *Recuperado de:*  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1252/TORRES\\_RAMIREZ\\_A\\_NTONIO\\_ADOBE\\_REFUERZO\\_HORIZONTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1252/TORRES_RAMIREZ_A_NTONIO_ADOBE_REFUERZO_HORIZONTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arjona J. (2015). el patio un espacio abierto al cambio, Publicado por el Departamento de construcción Arquitectónica de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. *Recuperado de:*  
[file:///C:/Users/Home/Downloads/base%20patio\\_Carmelo\\_Arjona\\_Tesis\\_Doctoral%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/base%20patio_Carmelo_Arjona_Tesis_Doctoral%20(1).pdf)
- Bardou, P. (1979). Arquitecturas de tierra. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España.
- Cabrera Avalos, M. E. (2018). Diseño de vivienda sismoresistente construida con adobe en el distrito de Mache, 2018.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPRI\\_b3785168ca59635e77dee48ae0da6b8c/Cite](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPRI_b3785168ca59635e77dee48ae0da6b8c/Cite)
- Gonzales capitel, A. (2005). La arquitectura del patio. Gustavo Gili, Baecelona. *Recuperado de:*  
[http://oa.upm.es/35270/1/La\\_arquitectura\\_del\\_patio.pdfhttps://docplayer.es/8645929-Educacion-tecnica-en-el-peru.html](http://oa.upm.es/35270/1/La_arquitectura_del_patio.pdfhttps://docplayer.es/8645929-Educacion-tecnica-en-el-peru.html)
- Guabloche J. y Alfageme A., (2013). Educación Técnica En El Perú, lecciones aprendidas y retos en un país en crecimiento. *Recuperado de:*  
<https://docplayer.es/8645929-Educacion-tecnica-en-el-peru.html>
- López O., Martínez L., (2019). Panorama Urbano de los equipamientos de educación superior, Bogotá, pag. 83. *Recuperado de:*  
[https://www.researchgate.net/publication/237023499\\_Panorama\\_urbano\\_de\\_los\\_Equipamientos\\_d\\_e\\_Educacion\\_Superior\\_EES\\_en\\_la\\_ciudad\\_de\\_Bogota](https://www.researchgate.net/publication/237023499_Panorama_urbano_de_los_Equipamientos_d_e_Educacion_Superior_EES_en_la_ciudad_de_Bogota).
- Matos, Quiun y San Bartolomé, (1997). “Ensayo de Simulación Sísmica en un módulo de adobe confinado con elementos de concreto armado”. *Recuperado de:*  
<https://es.slideshare.net/nicoquehuaruchotroncoso/20130814201034jornadassudasbdqadobeconfinado-1>
- Ministerio de Educación (2006). Criterios normativos para el diseño de locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básicos especial. Lima, Perú. *Recuperado de:*  
<http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>
- Ministerio de Educación (2008). Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos, Lima, peru. *Recuperado de:*  
[http://www.arquitectos-peru.com/docs/guia\\_diseno\\_bioclimatico\\_19may08.pdf](http://www.arquitectos-peru.com/docs/guia_diseno_bioclimatico_19may08.pdf)
- Ministerio de Educación (2015). Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior: Estándares Básicos para el Diseño Arquitectónico. Lima, Perú. *Recuperado de:*

[http://www.minedu.gob.pe/campanias/pdf/017-2015-minedu-30-04-2015-10\\_49\\_06-rvm-n-017-2015-minedu.pdf](http://www.minedu.gob.pe/campanias/pdf/017-2015-minedu-30-04-2015-10_49_06-rvm-n-017-2015-minedu.pdf)

- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura – OEI (2010). Metas educativas 2021 – La educación que queremos para la generación de los bicentenarios. Madrid, España. Recuperado de:  
[https://www.segib.org/informeCODEI/assets/Cap01.03\\_La\\_OEI.pdf](https://www.segib.org/informeCODEI/assets/Cap01.03_La_OEI.pdf)
- Quispe Acosta, J. A., & Rondón Durand, S. M. (2012). Propuesta integral de reforzamiento para edificaciones de adobe. Aplicación al caso de un local escolar de adobe en la provincia de Yauyos.  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1492>
- Quiun, D., San Bartolomé, A., Zegarra, L. Giesecke A. (2009). “Comportamiento exitoso de construcciones de adobe reforzadas en Ica ante el Terremoto de Pisco 2007”. Recuperado de:  
<https://es.slideshare.net/nicoquehuaruchotroncoso/20130814201034jornadassudasbdqadobeconfinado-1>
- Revista de Arquitectura, (2014), La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/28076969/La\\_habitabilidad\\_como\\_variable\\_de\\_dise%C3%B1o\\_de\\_edificaciones\\_orientadas\\_a\\_la\\_sostenibilidad\\_de\\_Colombia](https://www.academia.edu/28076969/La_habitabilidad_como_variable_de_dise%C3%B1o_de_edificaciones_orientadas_a_la_sostenibilidad_de_Colombia)
- Salgado R. (2019). Requisitos Básicos de Habitabilidad, PDF. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/337726230\\_LA\\_HABITABILIDAD\\_DE\\_LA\\_VIVIENDA\\_RURAL\\_HACIA\\_LA\\_SUSTENTABILIDAD/link/5de709e2299bf10bc33d5dc0/download](https://www.researchgate.net/publication/337726230_LA_HABITABILIDAD_DE_LA_VIVIENDA_RURAL_HACIA_LA_SUSTENTABILIDAD/link/5de709e2299bf10bc33d5dc0/download)
- Salinas Valdéz, E. J. (2018). Vivienda Económica En Adobe De 02 Pisos.  
<http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/1939/SALINAS%20VALDEZ%20ERICK%20JAVIER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- San Bartolomé y Delgado, (2006). “Propuesta de diseño en adobe confinado, Documento en revisión por el Comité Peruano de Adobe E.080, Lima, Perú”. Recuperado de:  
<https://es.slideshare.net/nicoquehuaruchotroncoso/20130814201034jornadassudasbdqadobeconfinado-1>
- San Bartolomé y Pehovaz R, (2005). “Comportamiento a carga lateral cíclica de muros de adobe confinados”. Recuperado de:  
[http://apiperu.com.pe/wp-content/uploads/actividades/premio-grana-montero/angel\\_francisco.pdf](http://apiperu.com.pe/wp-content/uploads/actividades/premio-grana-montero/angel_francisco.pdf)
- San Bartolomé, A., Delgado E., Quiun D. (2009). “Comportamiento sísmico de un modelo de dos pisos de albañilería confinada de adobe”. Recuperado de:  
<https://es.slideshare.net/nicoquehuaruchotroncoso/20130814201034jornadassudasbdqadobeconfinado-1>
- Yuste, B. (2020). Arquitectura de tierra: Caracterización de los tipos edificatorios, publicado por la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. Recuperado de:  
[https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/26-Beatriz-Yuste-Miguel-Arquitectura-de-tierra\\_COMPLETO.pdf](https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/07/26-Beatriz-Yuste-Miguel-Arquitectura-de-tierra_COMPLETO.pdf)

## **CAPITULO IX: ANEXOS**

## 1. FICHAS ANTROPOMÉTRICAS

