



# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“ESTRATEGIAS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO  
PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO  
INICIAL – PRIMARIA EN LA CIUDAD DE  
HUAMACHUCO”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autora:

Jheidy Angie Rubio Otiniano

Asesora:

Arq. Nancy Pretell Diaz

Trujillo - Perú

2022

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Roberto Octavio Chavez Olivos</b>	<b>18166225</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Kelly Raquel Pazos Sedano</b>	<b>45768987</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Elmer Miky Torres Loyola</b>	<b>45436181</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD



### Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	jHEIDY RUBIO -TESIS AVANCE 11-12-21 - SIN GRAFICOS.docx (D122387046)
<b>Submitted</b>	2021-12-14T13:52:00.0000000
<b>Submitted by</b>	Nancy
<b>Submitter email</b>	nancy.pretell@upn.pe
<b>Similarity</b>	0%
<b>Analysis address</b>	nancy.pretell.delnor@analysis.orkund.com

### Sources included in the report

---

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a todas las personas que me apoyaron y creyeron en mí, en especial a mis padres por haberme dado la oportunidad de llegar hasta aquí, por su apoyo incondicional y las palabras de aliento que fueron esenciales en este proceso. A mi futuro esposo, que me apoyo desde el día uno, a mi mascota simba, por ser mi fiel amigo y acompañante durante las noches y madrugadas que duro este proceso, a mis hermanos, mis sobrinos que me dan todo su cariño. Los amo con todo mi corazón.



## AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por hacer posible todo este sueño, cumplir una de mis metas más grandes, cuidarme y guiarme hasta aquí. A mis padres y hermanos de manera especial por el apoyo incondicional en lo largo de mi carrera universitaria. A mi futuro esposo por ser parte de este proceso, ayudarme, aconsejarme y darme las fuerzas para poder seguir adelante. A mi guía durante 2 ciclos seguidos el Arq. Alberto Carlos Llanos Chuquipoma, quien me apoyó constantemente en esta última etapa de mi carrera, compartiendo su sabiduría y conocimiento para poder materializar este último propósito como estudiante.

¡Gracias!

## Tabla de contenidos

JURADO EVALUADOR .....	2
INFORME DE SIMILITUD .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Formulación del problema.....	18
1.3 Objetivos .....	18
1.3.1 Objetivo general .....	18
1.4 Hipótesis.....	18
1.4.1 Hipótesis general .....	18
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA .....	34
2.1 Tipo de investigación .....	34
2.2 Presentación de casos arquitectónicos.....	35
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	43
CAPÍTULO 3 RESULTADOS .....	45
3.1 Estudio de casos arquitectónicos .....	45
Tabla 9.....	63
3.2 Lineamientos del diseño .....	66
3.3 Dimensionamiento y envergadura.....	68
3.4 Programa arquitectónico .....	73
3.5 Determinación del terreno .....	75
3.5.1 Metodología para determinar el terreno .....	75
3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno .....	75
3.5.3 Diseño de matriz de elección del terreno .....	81

<b>Tabla 13.....</b>	<b>81</b>
<b>3.5.4 Presentación de terrenos.....</b>	<b>82</b>
<b>3.5.5 Matriz final de elección de terreno.....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 17.....</b>	<b>97</b>
<b>3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno selecciona .....</b>	<b>98</b>
<b>3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado .....</b>	<b>99</b>
<b>3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado .....</b>	<b>100</b>
<b>CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>101</b>
<b>4.1 Conclusiones teóricas.....</b>	<b>101</b>
<b>4.2 Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional .....</b>	<b>102</b>
<b>CAPÍTULO 5 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....</b>	<b>103</b>
<b>5.1 Idea rectora .....</b>	<b>103</b>
<b>5.1.1 Análisis del lugar .....</b>	<b>103</b>
<b>5.1.2 Premisas de diseño.....</b>	<b>109</b>
<b>5.2 Proyecto arquitectónico .....</b>	<b>113</b>
<b>5.3 Memoria descriptiva.....</b>	<b>114</b>
<b>5.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura.....</b>	<b>114</b>
<b>Tabla 18.....</b>	<b>119</b>
<b>Tabla 19.....</b>	<b>120</b>
<b>Tabla 20.....</b>	<b>121</b>
<b>Tabla 21.....</b>	<b>122</b>
<b>5.3.2 Memoria justificativa de arquitectura.....</b>	<b>134</b>
<b>5.3.3 Memoria estructural.....</b>	<b>145</b>
<b>5.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias.....</b>	<b>147</b>
<b>5.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas .....</b>	<b>150</b>
<b>CAPITULO 6 CONCLUSIONES .....</b>	<b>154</b>
<b>1.1 Discusión .....</b>	<b>154</b>
<b>1.2 Conclusiones.....</b>	<b>156</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>160</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1</b>	<i>Relación entre casos con la variable y el hecho arquitectónico.....</i>	<b>33</b>
<b>TABLA 2</b>	<i>Modelo de ficha de análisis de casos.....</i>	<b>40</b>
<b>TABLA 3</b>	<i>Ficha descriptiva del caso N°1 .....</i>	<b>41</b>
<b>TABLA 4</b>	<i>Ficha descriptiva del caso N°2 .....</i>	<b>44</b>
<b>TABLA 5</b>	<i>Ficha descriptiva del caso N°3 .....</i>	<b>47</b>
<b>TABLA 6</b>	<i>Ficha descriptiva del caso N°4 .....</i>	<b>50</b>
<b>TABLA 7</b>	<i>Ficha descriptiva del caso N°5 .....</i>	<b>53</b>
<b>TABLA 8</b>	<i>Ficha descriptiva del caso N°6 .....</i>	<b>56</b>
<b>TABLA 9</b>	<i>Cuadro comparativo de casos.....</i>	<b>59</b>
<b>TABLA 10</b>	<i>Número de colegios y alumnos de los Centros Educativos Públicos.....</i>	<b>65</b>
<b>TABLA 11</b>	<i>Número de colegios y alumnos de los Centros Educativos Privados .....</i>	<b>66</b>
<b>TABLA 12</b>	<i>Aforo y secciones según casos locales de Huamachuco .....</i>	<b>67</b>
<b>TABLA 13</b>	<i>Modelo de matriz de elección de terreno .....</i>	<b>77</b>
<b>TABLA 14</b>	<i>Parámetros urbanos: Terreno N°1 .....</i>	<b>82</b>
<b>TABLA 15</b>	<i>Parámetros urbanos: Terreno N°2 .....</i>	<b>87</b>
<b>TABLA 16</b>	<i>Parámetros urbanos: Terreno N°3 .....</i>	<b>92</b>
<b>TABLA 17</b>	<i>Matriz final de elección de terreno.....</i>	<b>93</b>
<b>TABLA 18</b>	<i>Tabla de acabados zona administrativa.....</i>	<b>115</b>
<b>TABLA 19</b>	<i>Tabla de acabados zona pedagógica nivel primaria .....</i>	<b>116</b>
<b>TABLA 20</b>	<i>Tabla de acabados zona pedagógica nivel inicial .....</i>	<b>117</b>
<b>TABLA 21</b>	<i>Tabla de acabados baterías sanitarias.....</i>	<b>118</b>
<b>TABLA 22</b>	<i>Tabla de calculo de demanda máxima de energía eléctrica .....</i>	<b>135</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	<i>Vista aérea caso N°1 "Escuelas modulares en la sierra del Perú"</i> .....	<b>35</b>
<b>FIGURA 2</b>	<i>Vista aérea caso N°2 "Escuela pública de Michael Reynolds"</i> .....	<b>36</b>
<b>FIGURA 3</b>	<i>Vista aérea caso N°3 "Jardín infantil Pewen"</i> .....	<b>37</b>
<b>FIGURA 4</b>	<i>Vista aérea caso N°4 "Centro de desarrollo infantil el Guadual"</i> .....	<b>38</b>
<b>FIGURA 5</b>	<i>Vista aérea caso N°5 "Escuela la Ruche en Perthes"</i> .....	<b>39</b>
<b>FIGURA 6</b>	<i>Vista aérea caso N°6 "Escuela sustentable, Mar Chiquita"</i> .....	<b>40</b>
<b>FIGURA 7</b>	<i>Caso N°1 "Volúmenes ortogonales interceptados y compactos"</i> .....	<b>44</b>
<b>FIGURA 8</b>	<i>Caso N°1 "Volúmenes con alturas proporcionales"</i> .....	<b>44</b>
<b>FIGURA 9</b>	<i>Caso N°2 "Volúmenes alargados con fachadas de doble acristalamiento"</i> .....	<b>47</b>
<b>FIGURA 10</b>	<i>Caso N°2 "Invernaderos adosados con orientación al sol"</i> .....	<b>47</b>
<b>FIGURA 11</b>	<i>Caso N°3 "Cubiertas inclinadas con mínimo de 30°"</i> .....	<b>50</b>
<b>FIGURA 12</b>	<i>Caso N°3 "Ventanas de doble acristalamiento"</i> .....	<b>50</b>
<b>FIGURA 13</b>	<i>Caso N°4 "Volúmenes interceptados y repetitivos"</i> .....	<b>53</b>
<b>FIGURA 14</b>	<i>Caso N°4 "Volúmenes de formas ortogonales y compactas"</i> .....	<b>53</b>
<b>FIGURA 15</b>	<i>Caso N°5 "Volúmenes con alturas de 2.40 a 2.60m"</i> .....	<b>56</b>
<b>FIGURA 16</b>	<i>Caso N°5 "Jerarquía en volúmenes administrativos"</i> .....	<b>56</b>
<b>FIGURA 17</b>	<i>Caso N°6 "Patio interno, cubiertas con laminas de fiblocemento"</i> .....	<b>59</b>
<b>FIGURA 18</b>	<i>Caso N°6 "Circulacion continual y lineal"</i> .....	<b>59</b>
<b>FIGURA 19</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Vista macro del terreno"</i> .....	<b>79</b>
<b>FIGURA 20</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Vista macro del terreno"</i> .....	<b>80</b>
<b>FIGURA 21</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Av. 10 de julio"</i> .....	<b>80</b>
<b>FIGURA 22</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Jr. Florencia de mora"</i> .....	<b>81</b>
<b>FIGURA 23</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Jr. Ramón Castilla"</i> .....	<b>81</b>
<b>FIGURA 24</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Plano del terreno"</i> .....	<b>82</b>
<b>FIGURA 25</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Corte topográfico A-A"</i> .....	<b>82</b>
<b>FIGURA 26</b>	<i>Propuesta de terreno N°1 "Corte topográfico B-B"</i> .....	<b>82</b>
<b>FIGURA 27</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Vista macro del terreno"</i> .....	<b>84</b>
<b>FIGURA 28</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Vista macro del terreno"</i> .....	<b>85</b>
<b>FIGURA 29</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Jr. Sánchez carrión"</i> .....	<b>85</b>

<b>FIGURA 30</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Jr. Andrés Avelino Cáceres"</i> .....	<b>86</b>
<b>FIGURA 31</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Jr. Ponce de León"</i> .....	<b>86</b>
<b>FIGURA 32</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Plano del terreno"</i> .....	<b>87</b>
<b>FIGURA 33</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Corte topográfico A-A"</i> .....	<b>87</b>
<b>FIGURA 34</b>	<i>Propuesta de terreno N°2 "Corte topográfico B-B"</i> .....	<b>87</b>
<b>FIGURA 35</b>	<i>Propuesta de terreno N°3 "Vista macro del terreno"</i> .....	<b>89</b>
<b>FIGURA 36</b>	<i>Propuesta de terreno N°3 "Vista macro del terreno"</i> .....	<b>90</b>
<b>FIGURA 37</b>	<i>Propuesta de terreno N°3 "Jr. Alfonso Ugarte"</i> .....	<b>90</b>
<b>FIGURA 38</b>	<i>Propuesta de terreno N°3 "Jr. Andrés Avelino Cáceres"</i> .....	<b>91</b>
<b>FIGURA 39</b>	<i>Propuesta de terreno N°3 "Plano del terreno"</i> .....	<b>92</b>
<b>FIGURA 40</b>	<i>Propuesta de terreno N°3 " Corte topográfico A-A"</i> .....	<b>92</b>
<b>FIGURA 41</b>	<i>Propuesta de terreno N°3 "Corte topográfico B-B"</i> .....	<b>92</b>
<b>FIGURA 42</b>	<i>Plano de ubicación</i> .....	<b>95</b>
<b>FIGURA 43</b>	<i>Plano perimétrico</i> .....	<b>96</b>
<b>FIGURA 44</b>	<i>Plano topográfico</i> .....	<b>97</b>
<b>FIGURA 45</b>	<i>Directriz de impacto urbano ambiental</i> .....	<b>100</b>
<b>FIGURA 46</b>	<i>Asoleamiento</i> .....	<b>101</b>
<b>FIGURA 47</b>	<i>Asoleamiento "Solsticio de verano"</i> .....	<b>101</b>
<b>FIGURA 48</b>	<i>Asoleamiento "Solsticio de invierno"</i> .....	<b>102</b>
<b>FIGURA 49</b>	<i>Asoleamiento "Equinoccio de otoño"</i> .....	<b>102</b>
<b>FIGURA 50</b>	<i>Asoleamiento "Vernal equinox"</i> .....	<b>103</b>
<b>FIGURA 51</b>	<i>Vientos</i> .....	<b>103</b>
<b>FIGURA 52</b>	<i>Flujo vehicular</i> .....	<b>104</b>
<b>FIGURA 53</b>	<i>Flujo peatonal</i> .....	<b>104</b>
<b>FIGURA 54</b>	<i>Zonas jerárquicas</i> .....	<b>105</b>
<b>FIGURA 55</b>	<i>Accesos vehiculares</i> .....	<b>106</b>
<b>FIGURA 56</b>	<i>Accesos peatonales</i> .....	<b>106</b>
<b>FIGURA 57</b>	<i>Programa masivo "Macrozonificación"</i> .....	<b>107</b>
<b>FIGURA 58</b>	<i>Macrozonificación "Primer nivel"</i> .....	<b>107</b>
<b>FIGURA 59</b>	<i>Macrozonificación "Segundo nivel"</i> .....	<b>108</b>

## RESUMEN

La presente investigación plantea el desarrollo arquitectónico de un Centro Educativo de nivel Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco, el cual se orienta en la aplicación de estrategias de confort térmico y como estos intervienen en los espacios. Para el desarrollo de este proyecto se tomaron en cuenta varios factores, la más importante es que si bien es cierto en la Ciudad de Huamachuco existen instituciones educativas tanto públicas como privadas que brindan sus servicios a la población, estas no están diseñadas tomando en cuenta los factores climáticos que existe, sin embargo este proyecto no solo se basa en proponer una infraestructura que brinde servicios sino también ofrece cubrir las necesidades de los usuarios en este caso son niños de 3 – 11 años y docentes.

Esta investigación explica de qué manera la aplicación de estrategias de confort térmico pueden influenciar en el diseño de los espacios de la edificación, es por ello que se tomará como uno de los factores principales la orientación del sol, para poder generar calor natural y utilizarlo en beneficio de este proyecto para mantener un confort térmico constante.

**Palabras clave:** Centro Educativo, Huamachuco, Confort, Confort térmico, niños

## ABSTRACT

The present investigation proposes the architectural development of an Educational Center of Initial - Primary level in the City of Huamachuco, which is oriented in the application of strategic strategies of thermal comfort and how they influence the spaces. For the development of this project several factors will be taken into account, the most important is that although it is true in the City of Huamachuco there are both public and private Educational Institutions that provide their services to the population, these are not affected taking into account the Climate factors that exist, however, this project is not only based on proposing an infrastructure that provides services but also covers the needs of users in this case are children aged 3 to 11 years and teachers.

This research explains how the application of thermal comfort strategies can influence the design of the Infrastructure spaces, which is why the orientation of the sun will be taken as one of the main factors, in order to generate natural heat and use it in benefit of this project to maintain constant thermal comfort.

**Keywords:** Educational Center, Huamachuco, Comfort, Thermal comfort, children



## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

A través de los años el problema del acondicionamiento térmico se ha hecho mucho más visible en todo el mundo, ya que los cambios climáticos que se han producido durante todo este tiempo han traído consigo una serie de consecuencias, como el cambio de temperatura y los desastres naturales (lluvias; huaycos, deslizamiento de tierras, sismos, terremotos; etc.) lo cual causa una preocupación mundial sobre este tema. Así es como en el Perú los colegios deben estar sometidos a este pensamiento del acondicionamiento térmico, sobre todo los colegios de inicial y primaria que estén establecidos en zonas en donde la temperatura es extrema; siendo este uno de los casos la Ciudad de Huamachuco.

Roque. E., y Cruz, E., (2018) indican que: “El confort es el parámetro más importante dentro del diseño arquitectónico bioclimático; lograr el bienestar físico y psicológico es el objetivo primordial al diseñar y construir cualquier espacio, pues cuando no se cuentan con las condiciones térmicas, de humedad, acústicas y lumínicas, nuestra eficiencia y productividad se reducen considerablemente. La falta de confort puede ocasionar graves trastornos físico-psicológicos y amenazan seriamente la salud”

Sin embargo; en todo el mundo existe alrededor de 263 millones de niños y adolescentes que no cuentan con la oportunidad de acceder al servicio de educación, debido a la escasa existencia de centros educativos diseñados en base a parámetros térmicos necesarios para el desarrollo educativo de los niños. Es por ello que se debe tomar en cuenta todos los factores de acondicionamiento térmico necesarios al momento de realizar la propuesta arquitectónica educacional para diseñar diferentes espacios de un colegio en base a los parámetros ya establecidos para generar un confort térmico en los niños.

En el Perú, según las estadísticas realizadas por INEI - 2017, existe un total de 92 mil colegios entre públicos y privados de nivel inicial y primaria, de los cuales el 70.22% no cuentan con los parámetros establecidos para que un espacio sea llamado “eficiente” debido a que no tienen un estudio previo sobre la relación con el entorno. Así mismo, el cambio climático que existe en la actualidad puede ser otro de los factores que perjudique el confort de los usuarios debido a que las instituciones educativas estén construidas sin tomar en cuenta que temperaturas llegan a niveles muy altos en verano y en invierno a temperaturas bajo cero. Es por ello por lo que la arquitectura debe tener una relación entre el entorno urbano y el usuario para no caer en el hecho de diseñar solo para el beneficio propio, sino diseñar espacios que estén desarrollados de manera adecuada.

Asimismo, en la Ciudad de Huamachuco el interés del bienestar ambiental del ser humano no es un tema al que le den mucho énfasis, ya que la mayoría de las edificaciones están diseñadas sin tener en cuenta el clima de la zona. Según MINEDU - 2017 existe un total de 41 colegios entre inicial y primaria que en su mayoría no cumplen con los principios de confort térmico siendo una de las ciudades en donde su temperatura media anual llega hasta 6C° y la temporada de lluvias dura aproximadamente 8 meses, provocando que el porcentaje de tasa de retiro estudiantil incremente anualmente (2.4%) debido a que la calidad de educación en esta zona está en su punto más bajo a nivel nacional.

Salas, R., (2018) indica que: “La relación de la arquitectura con el entorno en el que se construye ha sido extensamente estudiada y analizada, sin embargo, aunque en la teoría todo está claro en la práctica sigue siendo un tema de discusión, debido a que la visión de acoplar la edificación a su contexto es un concepto que ha desaparecido en la arquitectura.”

Según la UNICEF, en su libro “Educación en situaciones de emergencia y desastres” indica que, en el mundo, numerosas experiencias revelan que los desastres de origen natural provocan daños al mayor número de centros educativos, es por ello por lo que dichas edificaciones deben considerar tener una infraestructura que no sea vulnerable para cualquier situación de peligro. Por lo tanto, la integración de la arquitectura con el entorno es un aspecto primordial al momento de realizar una propuesta de edificación, tomando en cuenta los vientos, lluvias, precipitación, temperatura, humedad, etc.

Así mismo en el Perú hay un alto porcentaje de centros educativos ubicados en zonas lluviosas que no cuentan con una infraestructura que garantice confort térmico dentro del aula. (MINEDU - 2017) En su mayoría son las ciudades que se encuentran ubicadas en zonas andinas, Puno, Cusco, Huamachuco, etc. estando la mayoría de IE en zonas con clima bajo cero.

Huamachuco, siendo una Ciudad muy húmeda debido a las lluvias, con una temperatura media anual de 6°C en donde la mayoría de los meses llueve y cae granizo, se evidencia un panorama muy alarmante, en donde los habitantes no ponen énfasis en este tema, debido a que no existe una cultura previa, tomando en consideración que una buena infraestructura educativa, con espacios aptos es indispensable para lograr un aprendizaje de calidad para los niños y jóvenes. Según el listado de padrón realizado por la MINEDU - 2018, informa que de los 41 centros educativos entre públicos y privados del nivel inicial y primaria que existen en esta Ciudad, no se encuentran aptos para brindar servicios, ya que los espacios requeridos (aulas) no cuentan con servicios básicos y por último no están contruidos con materiales y/o sistemas que no sean vulnerables ante estos factores medio ambientales (lluvias, temperatura, etc.) que intervienen en el diseño de una edificación.

“Como se puede observar día a día, nuestras ciudades van creciendo, pero dejando de lado y olvidando por completo lo existente. Es relevante recordar que actualmente, los edificios consumen el 60% de todos los recursos extraídos de la tierra y, por lo tanto, se plantea como una necesidad perentoria el uso de materiales y sistemas constructivos ecológicamente apropiados” Simancas, K. (2003)

Este requerimiento ha ido incrementando considerablemente en los últimos años a nivel global, ya que toma en cuenta el análisis realizado para la selección de materiales y sistemas que se empleará en este tipo de edificaciones. En un informe realizado por la Organización Mundial de la Salud OMS, indica que el uso de materiales ecológicos es una de las características fundamentales que ayudan a obtener un espacio más confortable, de modo que anualmente el porcentaje de utilizar materiales ecológicos como el bambú, materiales aislantes y todo aquel que tenga un bajo nivel de procesamiento industrial ha ido incrementando y está formando parte de la construcción de las edificaciones.

Mencionado lo anterior, en el Perú ya se plantea el uso de materiales aislantes y térmicos como lo indica el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) en ciertas zonas del país en donde sus temperaturas son extremas, por ejemplo en Culypamma (Arequipa) se construyeron 5 aulas térmicas, debido a que tienen una temperatura bajo los cero grados, permitiendo así que los escolares de nivel inicial y primaria desarrollen sus actividades con normalidad; lo mismo se aplicó para otros centros poblados como Chocayhua y Acopia (Cusco), Naranjal (Ucayali), Ccayccopampa (Apurímac) y Villa Buen fin (Loreto).

Por otro lado, en la ciudad de Huamachuco se observa una realidad muy distinta, debido a que el mayor porcentaje de colegios están contruidos con materiales o sistemas que no son los indicados con respecto al análisis de clima, temperatura y humedad, teniendo

en cuenta que en la Ciudad de Huamachuco la temporada de lluvias dura aproximadamente 8 meses y su temperatura llega hasta 6C°. Algunos de los casos en donde se evidencia la inadecuada selección de materiales es el Colegio Nacional “Santiago Zavala” que cuenta con un total de 967 alumnos entre inicial-primaria y el material predominante de esta edificación es el adobe.

Actualmente en la Ciudad de Huamachuco la población de niños de 3-11 años según la INEI – 2019 es de 16 040 hab. de los cuales solo 7 456 niños asisten a una institución educativa, considerando que la tasa de crecimiento es de 2.3%, se proyecta que para el año 2049 habrá 32 460 niños de 3-11 años, de los cuales el 35.30% que viene siendo un total de 11 558 de niños entre 3-11 años que no contarán con una infraestructura óptima que pueda satisfacer las necesidades y brindar una buena enseñanza.

Considerando lo anterior dicho, la mayoría de las instituciones educativas que brindan servicios ya han alcanzado su capacidad máxima de atención y otras están sin funcionamiento debido a la mala infraestructura y la falta de espacios óptimos adaptados para que los niños puedan tener una enseñanza adecuada. La falta de instituciones educativas es uno de los principales problemas por las que los niños no pueden tener una formación educacional, ya que es complicado conseguir un colegio en donde sus espacios cumplan las condiciones y parámetros necesarios para brindar un confort térmico, ocasionando que la tasa de retiro incremente anualmente (2.4%).

Finalmente, por todo lo anteriormente redactado, se busca dar a conocer la falta de equipamiento educacional en la ciudad de Huamachuco, que cuente con espacios que cumplan con las condiciones ambientales necesarias para brindar servicios a los niños de 3-11 años y proponer el equipamiento como una solución a población de niños desbastecidos para el 2049.

## **1.2 Formulación del problema**

¿De qué manera las estrategias de confort térmico pasivo condicionan el diseño de un centro educativo inicial – primaria en la ciudad de Huamachuco - 2019?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar de qué manera se puede aplicar las estrategias de confort térmico pasivo condicionan el diseño de un centro educativo inicial – primaria en la ciudad de Huamachuco.

## **1.4 Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis general**

Las estrategias de confort térmico pasivo condicionan el diseño de un centro educativo inicial – primaria en la ciudad de Huamachuco, siempre y cuando se proyecta respetando los siguientes lineamientos:

- a. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores. Además de evitar la filtración y acumulación de agua, genera un microclima interno brindando un mayor confort térmico en los espacios.
- b. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor. Para evitar que el calor obtenido durante las horas de mayor intensidad del sol se filtre hacia el exterior y a su vez las aperturas generadas en este volumen serán de manera estratégica, para que los niños puedan tener mejores condiciones.
- c. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.

## 1.5 Antecedentes

### 1.5.1 Antecedentes teóricos

**Narváez, J; Quezada, K y Villavicencio, R (2015)** en su tesis de Pregrado “Criterios Bioclimáticos aplicados a los cerramientos verticales y horizontales para la vivienda en Cuenca” de la Universidad de Cuenca en Ecuador. La presente Tesis nos indica que las características del clima y del entorno influyen mucho en los principios de diseño bioclimático puesto que logra cambiar las condiciones ambientales del interior de las edificaciones, mediante dos elementos: **la forma**, que puede ser abierta o cerrada para controlar la ventilación y el incremento o pérdida del calor, y **la orientación**, mediante pautas de como colocar las superficies captadoras de energía solar.

Esta tesis servirá de gran ayuda para el diseño del Centro Educativo Inicial – Primaria en Huamachuco, ya que los autores indican algunos de los criterios bioclimáticos utilizados para desarrollar una edificación, en donde la influencia del clima y su entorno son algunos de los factores que intervienen en el diseño de los espacios mediante la aplicación de los sistemas de calentamiento; debido al clima que la Ciudad de Huamachuco posee es necesario aplicar sistemas de calentamiento pasivo, aprovechando la radiación solar por medio de materiales aislantes, además este sistema se relaciona con el tipo de cubierta que se va a emplear, el tamaño de los vanos, tipo de acristalamiento, etc.

**Felices, R (2017)** en su tesis de Doctorado “Influencia de las estrategias pasivas de la envolvente en el confort térmico de un edificio bioclimático” de la Universidad Politécnica de Madrid. La presente tesis nos hace referencia a que la arquitectura bioclimática no limita la forma, la disposición de columnas o la proporción entre altura y anchura de una edificación, sino por lo contrario nos brinda estrategias de diseño para que este también cumpla con la condición de ser un edificio térmico, una de ellas que el autor considera con mayor importancia es la utilización de materiales adecuados, en este caso el muro trombe, el

cual permite captar diariamente la energía solar a través de una envolvente acristalada y esta será repartida en toda la edificación generando confort térmico constante.

La tesis será de gran ayuda puesto que en el desarrollo del centro educativo se va a considerar usar el muro trombe ya que la ciudad de Huamachuco al estar ubicado dentro de la serranía liberteña en la mayoría de los meses llueve, y las temperaturas suelen ser bajo cero, entonces se empleará este sistema de construcción en zonas estratégicas del Centro Educativo para que la mayor parte de los espacios puedan tener un buen confort térmico.

**Flores, A (2017)** en su tesis de Pregrado “Sistema de acondicionamiento solar pasivo para calefacción de viviendas Altoandinas del Perú” en la Universidad de Ingeniería y Tecnología de Lima. La presente Tesis nos dice que en el diseño bioclimático se considera el clima y su entorno para poder utilizar métodos de condicionamiento ambiental basadas en las condiciones climáticas, tomando en cuenta los siguientes puntos: bienestar térmico, espacios ventilados, iluminación y aislamiento acústico. Siendo alguno de los criterios el lugar y la orientación, los sistemas de acondicionamiento pasivo y/o activo y sobre todo los materiales (que deben ser abundantes, renovables y naturales) ya que se utilizaran como aislantes térmicos para evitar los fríos extremos.

La tesis nos guiará en el desarrollo del centro educativo ya que el autor explica sobre los criterios necesarios que se deben emplear en la construcción de una edificación para generar una comodidad y un buen confort térmico en los usuarios, aplicando sistemas de acondicionamiento pasivo, analizando la orientación, el lugar y los materiales que este requiere para lograr un confort adecuado.

**Lozano, C (2010)** en su tesis de Pregrado “Aplicación de sistemas de Ventilación natural para el confort térmico de las habitaciones en un conjunto de viviendas multifamiliares en el Distrito de Pichanaki” de la Universidad Nacional del Centro del Perú en Huancayo. La presente tesis explica que los espacios arquitectónicos deben ser ambientalmente confortables, energéticamente eficientes y no deben utilizar sistemas electromagnéticos y



para que un espacio se pueda definir confortable debe existir: confort térmico, lumínico, acústico y visual. También menciona que en climas fríos es necesarios aprovechar la radiación solar que se da diariamente mediante sistemas pasivos y/o activos, también hace referencia a mantener la protección de los usuarios de las bajas temperaturas exteriores mediante adecuados materiales aislantes e impedir el efecto del viento predominante.

La tesis nos guiará en el desarrollo del Centro Educativo ya que nos hace referencia a que los parámetros de confort son aquellas condiciones propias del lugar que inciden en las sensaciones de los ocupantes. También habla sobre los sistemas bioclimáticos para el acondicionamiento térmico pasivos de aporte directo que pueden ser mediante ventanas, mamparas etc. y de aporte indirecto lo que viene a ser muro trombe, invernaderos, dobles muros, cubierta estanque y patio solárium.

**Corrales, M (2012)** en su tesis de Maestría “Sistema solar pasivo más eficaz para calentar viviendas de densidad media en Huaraz” en la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. La presente Tesis explica sobre la importancia de estudiar a conciencia tanto el diseño de la edificación como los materiales a utilizar para generar una edificación ahorradora y confortable. También nos habla sobre la importancia de diseñar una edificación con doble fin: de ganar todo el calor solar posible en invierno y evitar el calor en verano, y esto se va a conseguir mediante el aislamiento, dimensiones razonables del espacio, orientación y aberturas adecuadas.

La tesis nos servirá de gran ayuda ya que nos menciona que el desarrollo de una edificación térmica se base en el estudio del entorno ya que se emplearan diferentes sistemas si el clima es frio o cálido, también nos menciona que el tamaño y ubicación de los espacios y las aberturas orientadas adecuadamente son parte también de los criterios para generar espacios confortables, y nos señala que las orientaciones más favorables son: Norte, Noreste y la Noroeste.

**Suárez, M (2012)** en su tesis de Doctorado “Análisis numérico de sistemas solares pasivos en la edificación” en la Universidad de Oviedo en España. La presente Tesis se analiza cuatro de los sistemas solares pasivos que se pueden utilizar en el desarrollo de un proyecto arquitectónico, lo que son **las galerías acristaladas**, en donde la fachada es orientada estratégicamente para captar la radiación solar; **la fachada ventilada de junta abierta**, esto hace referencia a los cerramientos construidos sobre las paredes exteriores del edificio creando una cámara de aire abierta; **la chimenea solar**, que es un sistema de ventilación natural que aprovecha la radiación solar y por último **el invernadero adosado**.

La tesis nos servirá de gran ayuda ya que nos habla sobre 4 sistemas solares pasivos que el autor considera de mayor importancia, explica el funcionamiento de cada una de ellas y como es que estos sistemas pueden intervenir en el diseño de espacios para un buen confort térmico. El autor selecciono estos sistemas porque utilizan la radiación solar, como fuente de energía en el acondicionamiento ambiental de los edificios.

### 1.5.2 Antecedentes arquitectónicos

**Roque, E y Cruz, E (2018)** en su tesis de Pregrado “Confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual – CEBE, nuestra Sra. De Copacabana de la ciudad de Puno” de la Universidad Nacional del Altiplano en Puno. La presente Tesis nos habla sobre las estrategias bioclimáticas y los criterios ambientales que se debe emplear en el diseño de los espacios para mejorar las condiciones de confort térmico, a través de las envolventes y colectores solares (Paneles solares). También nos habla de la importancia del confort respecto al diseño arquitectónico ya que logra el bienestar físico y psicológico de los usuarios al contar con las condiciones térmicas, acústicas y lumínicas; y esto se puede lograr construyendo edificaciones con sistemas pasivos, que son los que captan, almacenan, controlan y distribuyen el calor solar en toda la edificación.

El desarrollo de la presente tesis servirá de gran ayuda para el desarrollo del centro educativo inicial – primaria en Huamachuco, puesto que nos habla de algunos sistemas que se pueden emplear en una edificación para captar y aprovechar los rayos solares y poder brindar una adecuada condición térmica, como por ejemplo los paneles solares, el muro trombe y diferentes sistemas pasivos, que ayudará en la disminución del consumo energético y emitirá menos contaminación ambiental.

**Mecott, G. (2007)** en su tesis de Maestría “Vivienda bioclimática con Paneles modulares de ferrocemento y materiales aislantes alternativos para la Ciudad de Oaxaca” del Instituto Politécnico Nacional de la Ciudad de Oaxaca. La presente tesis de Maestría hace referencia a la importancia de utilizar materiales adecuados al contexto climático y el uso de tecnología constructiva, ya que debido a ello se podrá brindar un espacio arquitectónico que no solo cumple con las necesidades mínimas de habitar, sino que ofrece además mejores condiciones térmicas para los usuarios. Algunos de los materiales mencionados tanto para cubiertas y muros son el ferrocemento, fibra de vidrio, el poliestireno, corcho, vidrio, piedra etc.

Esta tesis servirá de gran ayuda para el desarrollo del centro educativo inicial – primaria en Huamachuco, ya que al tener una temperatura media anual que llega hasta 6C° es necesario utilizar materiales aislantes que brinden confort térmico a los niños para que puedan tener un buen desarrollo académico dentro de estos espacios; asimismo ayudará a reducir el impacto ambiental en Huamachuco debido a que la mayoría de los materiales son sostenibles.

**Leiva, X (2017)** en su tesis de Pregrado “Estrategias de diseño solar pasivo para brindar confort térmico en viviendas de la Ciudad de Loja, Sector Amable” de la Universidad Internacional de la Ciudad de Ecuador. La presente Tesis nos dice que la arquitectura bioclimática juega directamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar elementos mecánicos, entre ellos mencionan a los sistemas de calentamiento pasivo los cuales captan y acumulan calor proveniente de la energía solar, se pueden emplear en 3 métodos; el primero de manera directa por medio de ventanas y techos, el segundo de manera indirecta mediante el uso de muro trombe y distintos materiales aislantes y por ultimo sistemas aislados mediante invernaderos.

La presente tesis servirá de guía al momento de diseñar y emplear materiales de construcción, debido a que el autor mencionó 3 métodos distintos respecto a la utilización del sistema de calentamiento solar, la directa, la indirecta y la aislada los cuales se relacionan con la orientación, los materiales que se deben utilizar, la topografía, la vegetación y árboles y sobre todo como se va a emplazar el terreno.

**Castillo, G (2017)** en su tesis de Pregrado “Infraestructura arquitectónica para la institución educativa pública de nivel secundario en el centro poblado de Alto Puno” De la Universidad Nacional del Altiplano en la Ciudad de Puno. La presente tesis nos habla sobre la importancia de la arquitectura bioclimática, ya que es una arquitectura adaptada al medio ambiente, en donde toma en cuenta las condiciones del entorno, como el recorrido del sol, las corrientes del aire, etc. las cuales son aplicadas en la distribución de las aulas, mediante la apertura y

orientación de las ventanas, el uso de ciertos materiales con propiedades térmicas y acústicas y los tipos de cerramientos.

La presente tesis servirá de gran ayuda para el desarrollo del centro educativo inicial – primaria en Huamachuco ya que nos explica de algunas condiciones que se debe tomar en cuenta al momento de diseñar las aulas de los niños, y todos los espacios necesarios para un Centro Educativo, para tener una infraestructura apta con buenas condiciones térmicas y bajo consumo energético para el adecuado desarrollo educativo de los niños.

**Rivasplata, X (2018)** en su tesis de Pregrado “Modelo de vivienda climatizada para el Distrito de Calana utilizando Métodos solares pasivos” de la Universidad Privada de Tacna.

La presente Tesis explica que la arquitectura bioclimática trata exclusivamente de jugar con el diseño de una edificación (orientaciones, materiales, aperturas de ventanas, etc.) El autor nos dice que aplicando los recursos como, orientar las ventanas al norte, el uso de materiales con propiedades térmicas (madera o el adobe), los recursos de enterrar la edificación al abrigo del suelo son útiles para mejorar las condiciones bioclimáticas de una edificación.

La tesis nos guiará en el desarrollo del Centro Educativo ya que dice que uno de los recursos que pueden mejorar un espacio y convertirlo en eficiente es la utilización de materiales, con el objetivo de generar microclimas y lograr un mayor confort térmico. Otro de los recursos es la aplicación de sistemas solares pasivos, mediante inclinaciones de fachadas con referencia a la incidencia del sol, y también la utilización del triple vidrio que forma parte del revestimiento en donde impide que la temperatura se pierda.

**Osuna, I; Herrera, C y López, O (2017)** en su artículo “Techo plantado como dispositivo de climatización pasiva en el trópico” de la Universidad Católica de Colombia.

La presente tesis explica sobre las estrategias bioclimáticas aplicadas en una vivienda, y expresa que, para tener un buen aislamiento, se debe utilizar materiales y espesores adecuados. Uno de los puntos que el autor considera importante es la forma de la vivienda, dice que si la vivienda tiene forma de cubo o de paralelepípedo es más compacta debido a que

no tienen ni entrantes ni salientes, por lo tanto, la cantidad de superficie en la relación interior-exterior es pequeña. Cuando existen patios, alas, la morfología es más compleja. Otro de los puntos es la aplicación de estrategias de calentamiento: Captación (consiste en captar la energía solar y transformarla en calor, es por ello por lo que se debe orientar la vivienda hacia la dirección en donde se aproveche las radiaciones solares en su gran mayoría),

Almacenamiento y Distribución del calor a los ambientes de la vivienda.

La tesis servirá de gran ayuda ya que el autor menciona algo importante, debido a que nos habla sobre la morfología con respecto a la forma de una edificación, nos dice que si la edificación tiene una forma de cubo o de paralelepípedo será más compacta y de morfología más sencilla. También en esta tesis el autor aplica estrategias de calentamiento mediante la captación que se relaciona con la orientación del terreno, el almacenamiento que se realiza mediante sistemas naturales como el muro trombe y la distribución del calor hacia todos los ambientes.

### 1.5.3 Indicadores de investigación

#### 1.5.3.1 De Antecedentes Teóricos:

1. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar. Narváez, J; Quezada, K y Villavicencio, R (2015) en su tesis de Pregrado “*Criterios Bioclimáticos aplicados a los cerramientos verticales y horizontales para la vivienda en Cuenca*” de la Universidad de Cuenca en Ecuador. Este indicador es importante pues, en Huamachuco el intervalo de horas en donde el sol es más intenso es desde las 11:00 am hasta las 4:00 pm aproximadamente, entre esas horas se debe aprovechar los rayos solares para que mediante los sistemas se pueda captar esa energía y distribuir hacia el interior de la edificación.
2. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar un mayor sistema de almacenamiento de calor. Felices, R (2017) en su tesis de Doctorado “*Influencia de las estrategias pasivas de la envolvente en el confort térmico de un edificio bioclimático*” de la Universidad Politécnica de Madrid. Este indicador es importante porque nos menciona que en climas fríos es necesario tener volúmenes más compactos en donde el calor obtenido por la envolvente de la edificación no se vaya y se mantenga en el interior de los espacios.
3. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva. Flores, A (2017) en su tesis de Pregrado “*Sistema de acondicionamiento solar pasivo para calefacción de viviendas Altoandinas del Perú*” en la Universidad de Ingeniería y Tecnología de Lima. Este indicador es importante porque al dar jerarquía por tamaño a un volumen rompe un poco como la repetición de volúmenes y también hace una composición con diferentes alturas, para generar una composición volumétrica con más movimiento.

4. Aplicación de zonas de arbolado para el aprovechamiento de la radiación solar y la protección de fuertes corrientes de vientos. Lozano, C (2010) en su tesis de Pregrado *“Aplicación de sistemas de Ventilación natural para el confort térmico de las habitaciones en un conjunto de viviendas multifamiliares en el Distrito de Pichanaki”* de la Universidad Nacional del Centro del Perú en Huancayo. Este indicador es importante porque nos señala que se puede hacer uso de la vegetación como un sistema para evitar las fuertes corrientes de viento, en este caso en Huamachuco se tendrá que emplear este indicador ya que la velocidad de los vientos es muy fuerte.
5. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras. Corrales, M (2012) en su tesis de Maestría *“Sistema solar pasivo más eficaz para calentar viviendas de densidad media en Huaraz”* en la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima. Este indicador es importante porque nos indica que los volúmenes aparte de ser ortogonales y compactos tienen que tener una forma alargada para que la fachada que esté orientada hacia donde exista mayor incidencia del sol pueda aprovechar ello y captar más calor.
6. Aplicación de sistema de galería acristalada como aislante térmico Suárez, M (2012) en su tesis de Doctorado *“Análisis numérico de sistemas solares pasivos en la edificación”* en la Universidad de Oviedo en España. Este indicador es importante porque va a generar una envolvente térmica de vidrio en una orientación adecuada para generar mayor confort térmico hacia el interior de los espacios.



### 1.5.3.2 De Antecedentes Arquitectónicos:

1. Uso de Ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire. Roque, E y Cruz, E (2018) en su tesis de Pregrado “*Confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual – CEBE, nuestra Sra. De Copacabana de la ciudad de Puno*” de la Universidad Nacional del Altiplano en Puno. Este indicador es importante pues, mediante la utilización de este sistema en las ventanas se evitará la pérdida de calor ganado durante el día y servirá como un acumulador solar para la mayor incidencia de la radiación solar dentro de los espacios.
2. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores. Roque, E y Cruz, E (2018) en su tesis de Pregrado “*Confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual – CEBE, nuestra Sra. De Copacabana de la ciudad de Puno*” de la Universidad Nacional del Altiplano en Puno. Este indicador es importante porque nos señala que el yeso es un material que toma un rol principal en el acabado de los muros interiores mejorando las condiciones internas de humedad de dichos ambientes debido al clima en el que se emplaza.
3. Aplicación de paneles modulares de ferrocemento en muros y cubiertas. Mecott, G. (2007) en su tesis de Maestría “*Vivienda bioclimática con Paneles modulares de ferrocemento y materiales aislantes alternativos para la Ciudad de Oaxaca*” del Instituto Politécnico Nacional de la Ciudad de Oaxaca. Este indicador es importante porque mediante el uso de estos paneles de ferrocemento se logrará que los espacios de dicha edificación sean confortables y de bajo consumo energético.
4. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores. Mecott, G. (2007) en su tesis de Maestría “*Vivienda bioclimática con Paneles modulares de ferrocemento y materiales aislantes alternativos para la Ciudad de Oaxaca*” del Instituto Politécnico Nacional de la Ciudad de Oaxaca. Este indicador es importante, porque menciona que al conocer la

precipitación del lugar en donde se va a diseñar, ayuda a plantearse diferentes diseños óptimos de cubiertas. En este caso de Huamachuco, siendo una ciudad en donde llueve mucho, se debe emplear el uso de cubiertas inclinadas para evitar el desplazamiento del agua hacia los espacios interiores de la edificación.

5. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir la pérdida de calor. Leiva, X. (2017) en su tesis de Pregrado “*Estrategias de diseño solar pasivo para brindar confort térmico en viviendas de la Ciudad de Loja, Sector Amable*” de la Universidad Internacional de la Ciudad de Ecuador. Este indicador es importante, porque menciona las morfologías que el volumen debe de tener con respecto al clima de la región, para climas fríos nos indica que la forma indicada debería ser compacta, con reducidas infiltraciones de aire ya que debe tener espacios bien aislados para generar ganancias de calor con relación al ambiente.
6. Uso del muro trombe en relación de la orientación del sol. Leiva, X. (2017) en su tesis de Pregrado “*Estrategias de diseño solar pasivo para brindar confort térmico en viviendas de la Ciudad de Loja, Sector Amable*” de la Universidad Internacional de la Ciudad de Ecuador. Este indicador es importante, porque señala que en las Ciudades en donde la temperatura es fría, el uso de muro trombe debe ser aplicado en zonas en donde las incidencias de los rayos solares son de mayor intensidad, para poder calentar los espacios mediante la entrada de aire frío por la parte inferior de dicho muro, calentando ese aire por convección, para luego introducirlo por la parte superior.
7. Aplicación de volúmenes interceptados y repetitivos para una circulación continua. Castillo, G (2017) en su tesis de Pregrado “*Infraestructura arquitectónica para la Institución Educativa pública de nivel Secundario en el Centro poblado de Alto Puno*” De la Universidad Nacional del Altiplano en la Ciudad de Puno. Este indicador es importante, porque nos señala que tener espacios que estén relacionados evitara que el calor se pierda, y no va a tener espacios que estén expuestos hacia el exterior.

8. Uso de lana de vidrio en paredes para evitar los ruidos externos, tanto naturales (lluvias) y ruidos de los niños en el patio o durante las actividades deportivas. Castillo, G (2017) en su tesis de Pregrado *“Infraestructura arquitectónica para la Institución Educativa pública de nivel Secundario en el Centro poblado de Alto Puno”* De la Universidad Nacional del Altiplano en la Ciudad de Puno. Este indicador es importante, porque es un sistema que ayudará a disminuir los ruidos naturales (lluvias y granizos) y los ruidos producidos en el mismo colegio, para que los niños que estén en las aulas puedan tener mayor concentración.
9. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para tener una sensación de amplitud y una relación con el exterior. Rivasplata, X (2018) en su tesis de Pregrado *“Modelo de vivienda climatizada para el Distrito de Calana utilizando Métodos solares pasivos”* de la Universidad Privada de Tacna. Este indicador es importante, porque actúa como una zona de amortiguamiento entre la casa y el clima exterior y también forma un cerramiento exterior con porcentaje alto de superficie acristalada; esto va a generar un precalentamiento del aire que posteriormente se distribuirá por el interior del edificio.
10. Uso de sistema de paneles solares, para la generación de electricidad aprovechando la radiación solar. Rivasplata, X (2018) en su tesis de Pregrado *“Modelo de vivienda climatizada para el Distrito de Calana utilizando Métodos solares pasivos”* de la Universidad Privada de Tacna. Este indicador es importante, porque transforma los rayos solares en energía ayudando en un 90% al medio ambiente distribuyendo dicha energía a los espacios interiores de la edificación.
11. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo. Osuna, I; Herrera, C y López, O (2017) en su artículo *“Techo plantado como dispositivo de climatización pasiva en el trópico”* de la Universidad Católica de Colombia. Este indicador es importante porque

es un material durable y resistente ante lluvias y caídas de granizo; también ayudará como aislante acústico para evitar ruidos exteriores.

12. Uso de tejas cerámicas en la cobertura para mayor resistencia contra los fenómenos climáticos. Osuna, I; Herrera, C y López, O (2017) en su artículo “Techo plantado como dispositivo de climatización pasiva en el trópico” de la Universidad Católica de Colombia. Este indicador es importante porque va a proteger contra vientos, lluvias, nieve y frío, lo cual lo hace un material importante ya que en Huamachuco llueve la mayor parte del año y empleando este tipo de material se asegurará de brindar mayor comodidad en los espacios para los niños.

#### **1.5.4 Lista de Indicadores**

##### **1.5.4.1 Indicadores Arquitectónicos:**

1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.
3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.
6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar un mayor sistema de almacenamiento de calor.
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.

8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.

#### **1.5.4.2 Indicadores de Detalles:**

9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.
10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.

#### **1.5.4.3 Indicadores de Materiales:**

11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.
12. Uso de muro trombe con relación a la orientación del sol.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

La presente investigación se divide en tres fases.

#### Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de artículos primarios sobre investigaciones científicas.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio.
- Identificar los indicadores arquitectónicos de la variable.

Los indicadores son elementos arquitectónicos descritos de modo preciso e inequívoco, que orientan el diseño arquitectónico.

Materiales: muestra de artículos (20 investigaciones primarias entre artículos y un máximo de 5 tesis)

Procedimiento: identificación de los indicadores más frecuentes que caracterizan la variable.

#### Segunda fase, análisis de casos

Tipo de investigación.

- Según su profundidad: investigación descriptiva por describir el comportamiento de una variable en una población definida o en una muestra de una población.
- Por la naturaleza de los datos: investigación cualitativa por centrarse en la obtención de datos no cuantificables, basados en la observación.
- Por la manipulación de la variable es una investigación no experimental, basada fundamentalmente en la observación.

Método: Análisis arquitectónico de los indicadores en planos e imágenes.

Propósito:

- Identificar los indicadores arquitectónicos en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 3 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

- Identificación de los indicadores en hechos arquitectónicos.
- Elaboración de cuadro de resumen de validación de los indicadores.

### **Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico**

Método: Aplicación de los indicadores arquitectónicos en el entorno específico.

Propósito: Mostrar la influencia de aspectos teóricos en un diseño arquitectónico.

## **2.2 Presentación de casos arquitectónicos**

Casos Internacionales:

- Escuela Pública de Michael Reynolds en Jaureguiberry, Uruguay
- Jardín infantil Pewen – Melipueco, al sur de Chile
- Centro de Desarrollo Infantil El Guadual – Colombia
- Escuela La Ruche en Perthes – Francia
- Escuela Sustentable, Mar Chiquita – Buenos Aires

Casos locales:

- Escuelas modulares en la Sierra del Perú.

**Tabla 1**

*Lista de relación entre casos, con la variable y el hecho arquitectónico*

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	ESTRATEGIAS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO	CENTRO EDUCATIVO INICIAL - PRIMARIA
01	Escuelas modulares en la Sierra del Perú	X	X
02	Escuela Pública de Michael Reynolds en Jaureguiberry, Uruguay	X	X
03	Jardín infantil Pewen – Melipueco, al sur de Chile	X	X
04	Centro de Desarrollo Infantil El Guadual – Colombia	X	X
05	Escuela La Ruche en Perthes - Francia	X	X
06	Escuela Sustentable, Mar Chiquita – Buenos Aires	X	X

*Elaboración propia*

La existencia de casos con relación al objeto arquitectónico si existe.



### 2.2.1 Escuelas modulares en la Sierra del Perú.



*Figura 1:* Vista aérea caso 1  
Fuente: Archdaily.pe

#### Reseña del proyecto:

Este proyecto fue parte de del Concurso Nacional de Catálogo de Escuelas Modulares en Perú, siendo ganador del primer lugar en la categoría del Catálogo Sierra y plantea sistemas pensado para la Sierra urbana, semiurbana o rural. En su diseño emplearon sistemas como **como la aplicación de techos inclinados de 30°**, que a su vez permiten que la escala de la escuela se transforme para poder tener 1, 2, 3 o hasta 4 niveles.

También buscaron una **continuidad en los techos como parte de la imagen del conjunto**. El proyecto es sensible frente a los factores climáticos e incorporaron en su diseño **la recogida de agua pluvial, la captación de energía solar y un adecuado microclima dentro de cada recinto escolar**.

Este proyecto tiene relación con el objeto arquitectónico a desarrollar, pues en el diseño que han empleado aplican algunas indicaciones de la variable confort térmico pasivo, como el uso de cubiertas inclinadas a 30°, la captación de energía solar, la continuidad y repetición de volúmenes.

### 2.2.2 Escuela Pública de Michael Reynolds en Jaureguiiberry, Uruguay



*Figura 2:* Vista aérea caso 2  
Fuente: Archdaily.pe

#### Reseña del proyecto:

El edificio de 270 m<sup>2</sup> se emplaza en la localidad costera de Jaureguiiberry – Uruguay.

Utiliza en su construcción aproximadamente 60% de materiales reciclados y un 40% de materiales tradicionales. Este proyecto busca obtener el máximo **aprovechamiento de la energía del sol**, para ello, **la envolvente es sensible a las orientaciones**, abriéndose al norte para aprovechar al máximo la luz y la energía solar. La generación de energía eléctrica proviene de **paneles foto voltaicos**, que se encuentran ubicado en las cubiertas inclinadas. Para su volumetría utilizó formas compactas y ortogonales alargadas, para evitar que el calor obtenido se pierda.

Este proyecto va a ser de utilidad ya que aplicaron sistemas que favorecerán para el objeto arquitectónico a desarrollar; entre ellos están el uso de formas compactas y ortogonales alargadas orientadas de tal manera que se aprovechará al máximo la energía del sol.

### 2.2.3 Jardín infantil Pewen – Melipueco, al sur de Chile



*Figura 3: Vista aérea caso 3*  
Fuente: Archdaily.pe

#### Reseña del proyecto:

Desarrollado por Sustenta Arquitectos en Melipueco, Chile con una superficie de 625 m<sup>2</sup> siendo esta una comuna con una condición climática extremadamente fría en invierno y calurosa en verano. Este proyecto fue diseñado bajo criterios de diseño pasivo, incorporando la ganancia solar directa para lograr un óptimo **aprovechamiento del sol**. Una de las estrategias que emplearon es que la mayor cantidad de **aberturas se orientan hacia el norte**, todas con doble vidrio. Usando pendiente en las cubiertas para las lluvias, y generando aberturas en orientación del Norte para aprovechar el sol.

Este proyecto tiene relación con el objeto arquitectónico a desarrollar, pues en el diseño que han empleado aplican el uso aberturas que se orientan de manera estratégica para captar la mayor radiación y estas son mediante la aplicación del sistema de doble acristalamiento.



## 2.2.4 Centro de Desarrollo Infantil El Guadual - Colombia



*Figura 4:* Vista aérea caso 4  
Fuente: Archdaily.pe

### Reseña del proyecto:

El presente proyecto fue culminado en el 2013 mediante el diseño de espacios que integran a los usuarios, generando un impacto urbano muy positivo, **creando un patio central** que cumple diferentes funciones, distribuyendo las aulas alrededor de este patio. En este proyecto aplicaron estrategias para la recolección de agua y uso de luz de manera natural, orientando las aulas respecto al sol y vientos, el uso de materiales locales y reciclables. Se puede observar la distribución central a partir de un patio, que servirá como punto de encuentro de los niños, generando módulos compactos alrededor de este.

Este proyecto fue uno de los seleccionados ya que establece una estrategia en la composición del proyecto, que es la organización de los espacios a partir de un punto central, en este caso un patio central.

### 2.2.5 Escuela La Ruche en Perthes - Francia



*Figura 5: Vista aérea caso 5*  
Fuente: Archdaily.pe

#### Reseña del proyecto:

El presente proyecto fue culminado en el 2018 con un área de 1 028m<sup>2</sup>, ubicado en una zona arbórea y peatonal. La escuela está hecha de madera y su **diseño lineal** creando un área espaciosa. Configurada en el mismo nivel, de forma lineal, lo que permite crear identidades **volumétricas distintas por espacio, con anchos variables y alturas por programa.**

En este proyecto usaron el diseño lineal y la repetición de volúmenes, generando jerarquías en los tamaños de estos, utilizando materiales de la zona, y también el sistema de recolección de aguas pluviales para crear un ambiente favorable. También inclinaron las cubiertas a un ángulo de 45°.

### 2.2.6 Escuela Sustentable, Mar Chiquita – Buenos Aires



*Figura 6:* Vista aérea caso 6  
Fuente: Archdaily.pe

#### Reseña del proyecto:

Este proyecto se construyó bajo el método constructivo Earthship, siendo una de las primeras escuelas sustentables de la localidad de Mar Chiquita – Buenos Aires, tiene una capacidad de albergar a 100 estudiantes, con aulas de 45 m<sup>2</sup> y con invernaderos integrados. En este proyecto cumplen con los principios fundamentales, como: uso de **paneles fotovoltaicos** que aportan toda la energía eléctrica que consume el edificio, **la posición del edificio con la fachada vidriada** orientada totalmente hacia el norte para mantener la temperatura estable, **el techo inclinado** para captar el agua de lluvias.

Este proyecto tiene relación con el objeto arquitectónico a desarrollar, pues en el diseño que han empleado aplican el uso techos inclinados, la integración de invernaderos con fachada vidriada en las aulas. Estas son algunas de las variables que se van a plasmar en el proyecto arquitectónico a realizar.

## **2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

En la presente investigación se hace uso de un instrumento que servirá para concretar de manera adecuada el estudio. Se realizarán Fichas de Análisis de casos como instrumentos de recolección y análisis de datos.

### **2.3.1 Ficha de Análisis de Casos:**

A partir de los casos presentados, esta ficha servirá de análisis, para ello se tomará en cuenta características como la ubicación, área total del proyecto, los niveles del edificio, el proyectista y la accesibilidad, además de los indicadores de investigación; así, se podrá encontrar la relación y pertinencia con la presente investigación.

**Tabla 2** *Ficha modelo de estudio de Casos*

<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b>	Arquitecto (s):
<b>Ubicación:</b>	Área:
<b>Fecha del Proyecto:</b>	Niveles:
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>VARIABLE: CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	
<b>INDICADORES</b>	
✓	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.</li> <li>2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.</li> <li>3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.</li> <li>4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.</li> <li>5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.</li> <li>6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor sistema de almacenamiento de calor.</li> <li>7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.</li> <li>8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.</li> <li>9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.</li> <li>10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.</li> <li>11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.</li> <li>12. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.</li> </ol>	

*Elaboración Propia.*



## CAPÍTULO 3 RESULTADOS

A continuación, se presentarán los resultados de la aplicación del análisis.

### 3.1 Estudio de casos arquitectónicos

**Tabla 3** *Ficha descriptiva del caso n°01*

<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°1</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b>	Arquitecto (s):
<b>ESCUELAS MODULARES</b>	
<b>Ubicación:</b>	Área:
<b>SIERRA DEL PERÚ</b>	
<b>Fecha del Proyecto:</b>	Niveles:
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>VARIABLE: CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	
<b>INDICADORES</b>	
	✓
1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.	✓
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.	✓
3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.	✓
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.	✓
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.	✓
6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor sistema de almacenamiento de calor.	✓
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.	✓
8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.	✓
9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.	✓
10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.	✓
11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.	✓
12. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.	✓

*Elaboración Propia.*

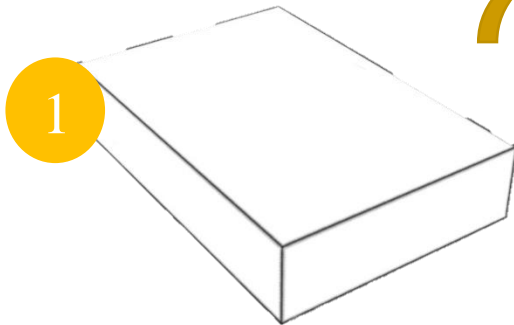
Este proyecto se tuvo como objetivo principal de analizar los factores climáticos para brindar mayor confort térmico a los niños dentro de las aulas mediante el adecuado diseño aplicando diferentes estrategias, una de ellas es la aplicación de techos inclinados de 30° para evitar acumulación y filtración de agua en las cubiertas; además de ello genera un microclima interno brindando un mayor confort térmico en los espacios.

En cuanto a los demás indicadores presentes en este proyecto, se encuentra; el uso de volúmenes ortogonales compactos, interceptados y repetitivos generando patios centrales, indicadores que se ven reflejados en la distribución y relación de formas y espacios, a partir de un patio central, desarrollando alrededor de este los espacios académicos.

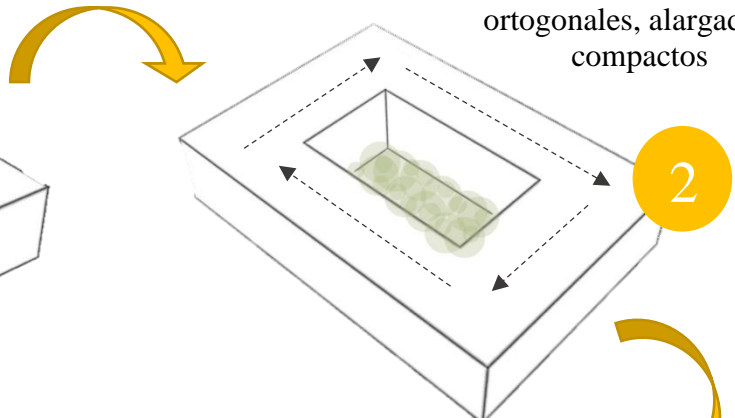
Otro de los indicadores desarrollados en este proyecto es las alturas proporcionales a las del ser humano en las zonas académicas (aulas, comedores, etc.) para evitar la pérdida del calor obtenido durante el día, esto lo representaron con volúmenes académicos no mayor de dos niveles para brindar mayor comodidad, debido a que la temperatura baja de manera extrema, por lo cual mientras más altura tengan los volúmenes mayor será la sensación de frío para los espacios que se encuentran en la parte superior; la altura de estos volúmenes radica entre los 5.60 m a 5.80 m.

Gráficos:

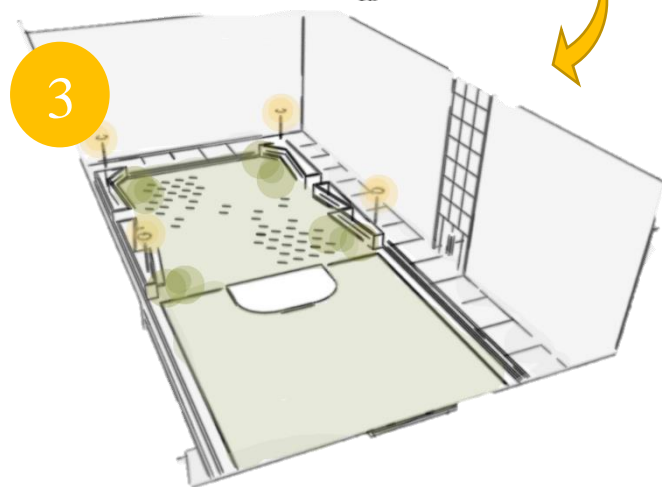
1. Se parte de una  
volumetría compacta



2. Se genera volúmenes  
ortogonales, alargados y  
compactos



3. Se organizan a partir de  
un patio central



*FIGURA: 7 del caso n° 1*  
*FUENTE: Elaboración propia*



4. Se generan volúmenes con alturas proporcionales a las  
del ser humano para evitar la pérdida de calor

*FIGURA: 8 del caso n° 1*  
*FUENTE: Elaboración propia*

**Tabla 4**

*Ficha descriptiva del caso n°02*

<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°2</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b> ESCUELA PÚBLICA DE MICHAEL REYNOLDS	Arquitecto (s):
<b>Ubicación:</b> JAUREGUIBERRY, URUGUAY	Área: 270 m <sup>2</sup>
<b>Fecha del Proyecto:</b>	Niveles:
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>VARIABLE: CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	
<b>INDICADORES</b>	<b>✓</b>
1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.	✓
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.	✓
3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.	✓
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.	✓
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.	✓
6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor sistema de almacenamiento de calor.	✓
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.	✓
8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.	✓
9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.	✓
10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.	✓
11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.	✓
12. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.	✓

*Elaboración Propia.*

El Arquitecto Michael Reynolds en su proyecto Escuela Sustentable en Uruguay; tomó en cuenta los siguientes indicadores que permitirán el uso de la variable a estudiar, las cuales son:

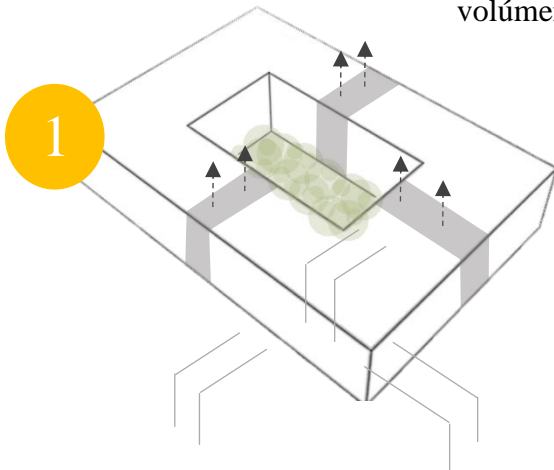
La aplicación de techos inclinados para la ubicación de los paneles fotovoltaicos orientados hacia la fachada en donde el sol es más intenso durante el día para que este pueda recoger todos los rayos solares para luego ser distribuidos a las aulas y generar microclimas en el interior para brindar una mayor comodidad respecto al confort térmico.

En cuanto a la forma que se empleó es un rectángulo compacto y alargado de un solo nivel, en donde la fachada principal capta toda la energía, generando un recorrido lineal mediante un pasillo interno, estas formas ortogonales son las más usadas en estos casos ya que evita la pérdida del calor ganado durante todo el día y la ubicación de aberturas como puertas y ventanas para generar iluminación natural son aplicadas de manera estratégica mediante el estudio de la orientación del lugar.

En relación con el indicador antes mencionado, también aplicaron el uso de invernaderos adosados, en la parte de la fachada, siendo este con un sistema de doble acristalamiento generando la relación directa con el entorno exterior e interior.

Gráficos:

1. Sustracción de volúmenes



2. Integrar invernaderos adosados con los volúmenes compactos, para establecer un adecuado clima interno

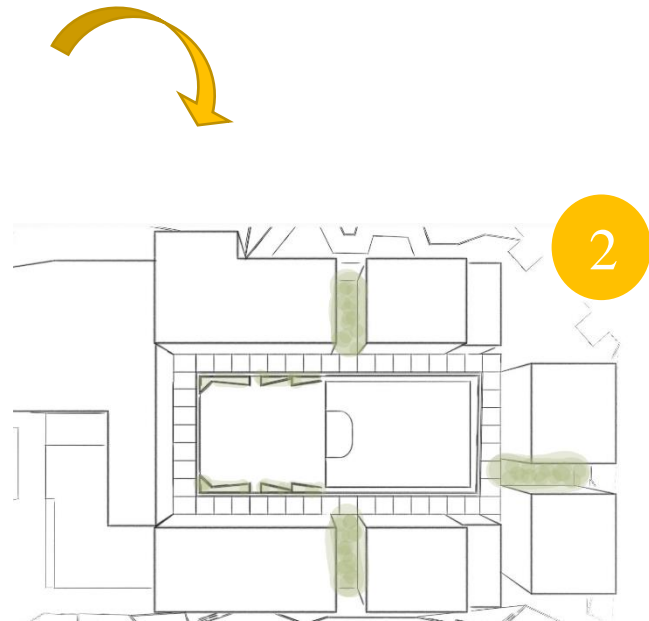
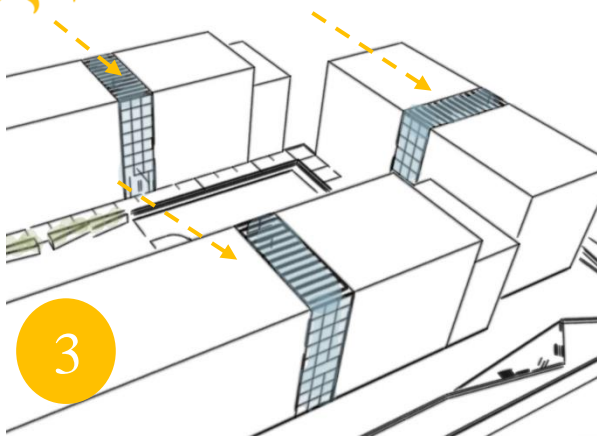


FIGURA: 9 del caso n° 2

FUENTE: Elaboración propia



3. Los invernaderos adosados serán recubiertos con una fachada de doble acristalamiento con cámara de aire, para captar la energía solar

4. Detalle de la fachada con doble acristalamiento con cámara de aire

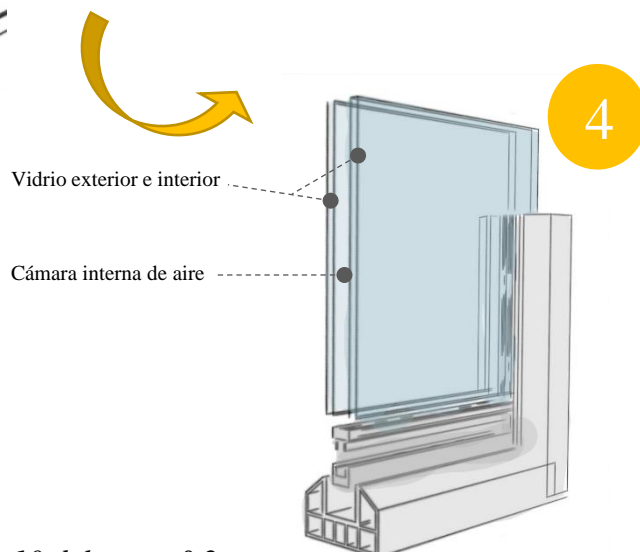


FIGURA: 10 del caso n° 2

FUENTE: Elaboración propia

**Tabla 5**

*Ficha descriptiva del caso n°03*

<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°3</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b>	<b>JARDIN INFANTIL PEWEN</b>
<b>Ubicación:</b>	<b>MELIPUECO, AL SUR DE CHILE</b>
<b>Fecha del Proyecto:</b>	
<b>Arquitecto (s):</b>	
<b>Área:</b>	650m2
<b>Niveles:</b>	
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>VARIABLE: CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	
<b>INDICADORES</b>	<b>✓</b>
1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.	✓
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.	
3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.	
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.	
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.	
6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor sistema de almacenamiento de calor.	
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.	
8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.	✓
9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.	
10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.	
11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.	
12. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.	

*Elaboración Propia.*

Según la ubicación y clima, este proyecto tuvo que cumplir diferentes condiciones de diseño ya que presenta en invierno un clima extremadamente frío y en verano mucho calor; a partir de este análisis diseñaron en base a indicadores, son los siguientes:

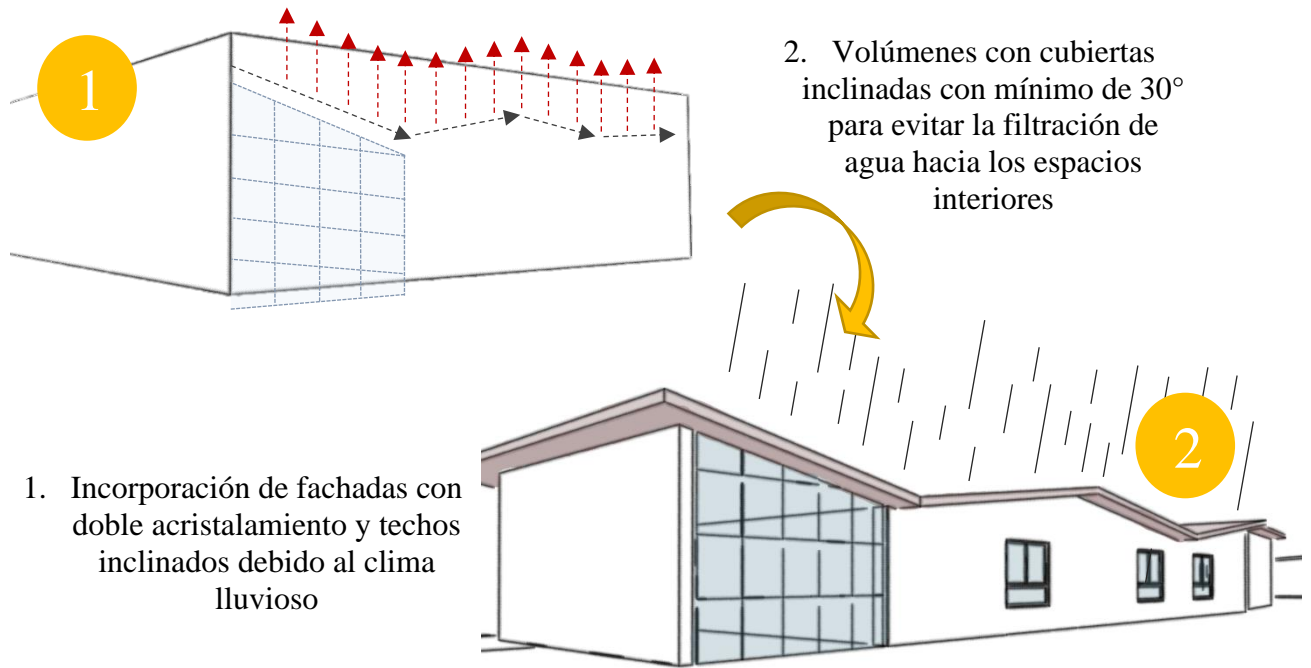
La cubierta fue pensada con una pendiente suave por dos factores que se relación con el clima ya antes presentado, el primero busca retener la nieve caída y desalojarla de forma lenta, aprovechándola como una capa aislante natural, y por otro lado se evita que caigan grandes planchones de nieve a los patios de los niños.

El proyecto fue diseñado bajo criterios de diseño pasivo, incorporando la ganancia solar directa para lograr un óptimo aprovechamiento del sol en los espacios de mayores horas de permanencia y uso, como las aulas de clases.

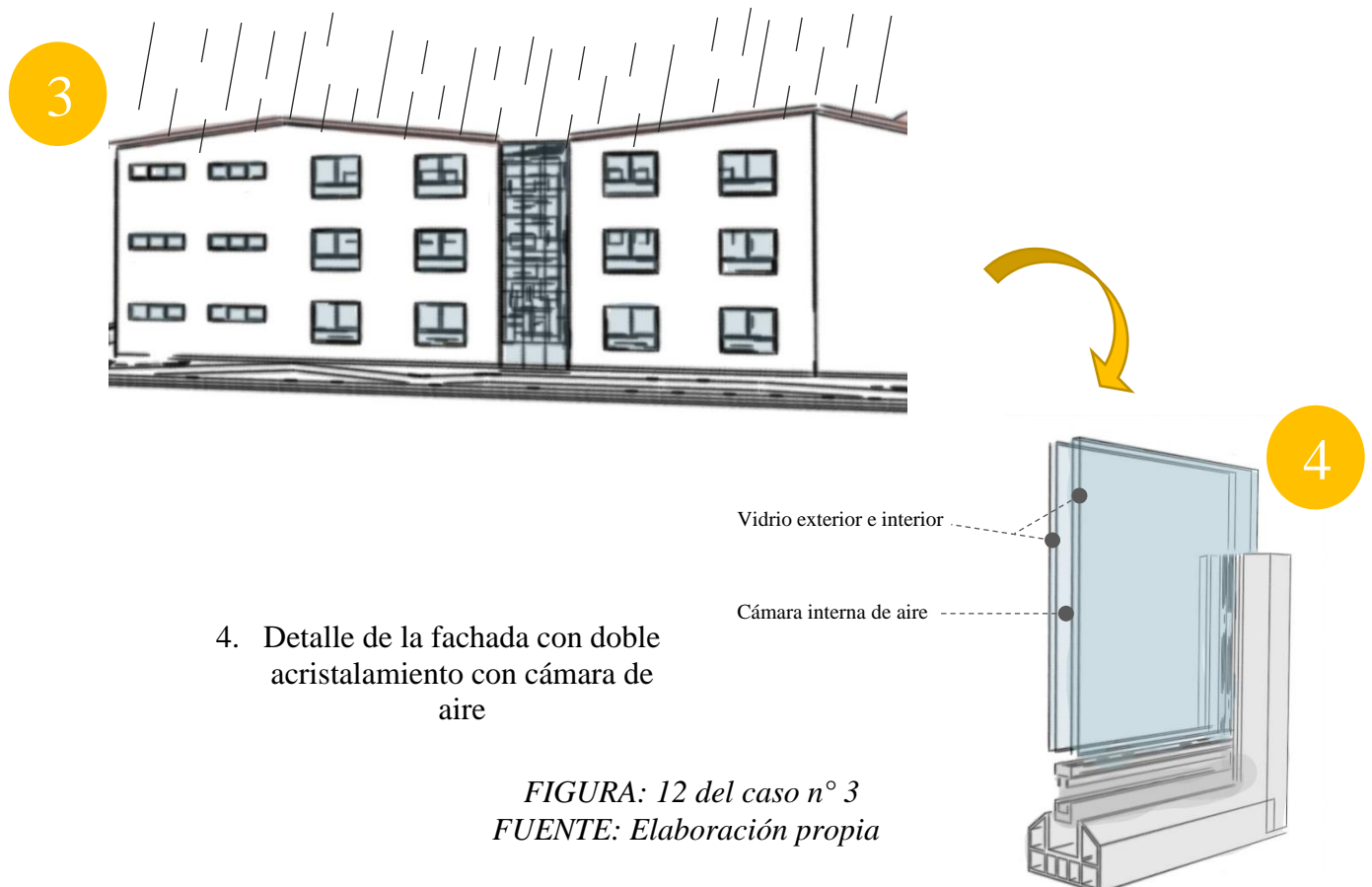
La estrategia es simple y apunta a que la mayor cantidad de las aberturas se orienten hacia el norte, todas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire. y marcos de PVC, disminuyendo en gran medida las ventanas hacia el sur, al cual se orientan los recintos fríos como cocinas, bodegas y baños.



Gráficos:



*FIGURA: 11 del caso n° 3  
FUENTE: Elaboración propia*



*FIGURA: 12 del caso n° 3  
FUENTE: Elaboración propia*

**Tabla 6**

*Ficha descriptiva del caso n°04*

<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°4</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b>	Arquitecto (s):
<b>CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL</b>	
<b>Ubicación:</b>	Área:
<b>EL GUADUAL - COLOMBIA</b>	
<b>Fecha del Proyecto:</b>	Niveles:
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>VARIABLE: CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	
<b>INDICADORES</b>	<b>✓</b>
1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.	
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.	✓
3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.	✓
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.	
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.	
6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor sistema de almacenamiento de calor.	
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.	
8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.	
9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.	
10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.	✓
11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.	
12. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.	

*Elaboración Propia.*

En este proyecto se empleó tres de los indicadores estudiados, que cobran mucha importancia en el diseño ya que tiene relación con el emplazamiento de los volúmenes.

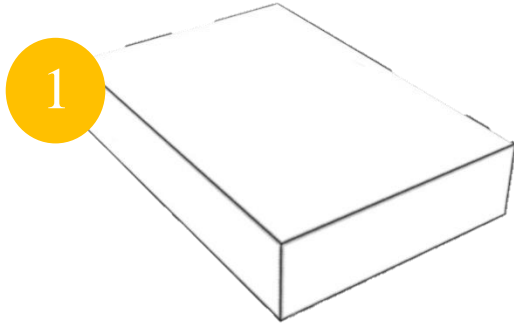
En primer lugar, emplearon formas ortogonales y compactas que fueron emplazadas alrededor de un espacio, generando un patio central que distribuye a cada aula. Este también servirá como uso recreacional para que los niños puedan relacionarse.

Plasmaron también elementos consecutivos generando ritmo y repetición entre sí, generando una circulación fluida y al mismo tiempo que los vientos sean continuos y no se queden centrados en un solo espacio.

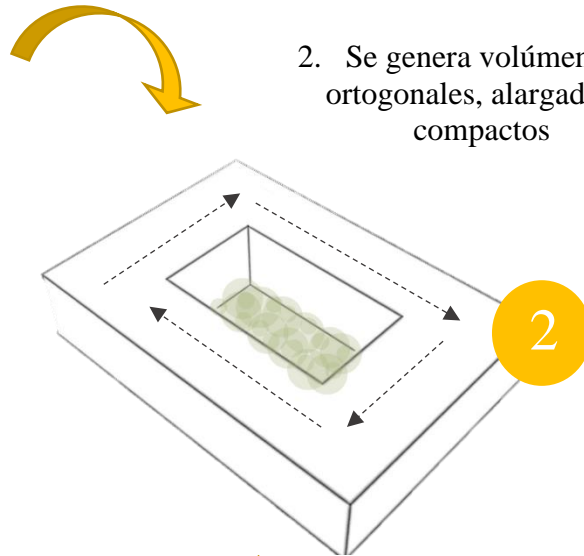
Otro de los indicadores empleados en este proyecto es el uso de revestimiento en yeso en los muros por ser un buen aislamiento térmico y acústico además de equilibra la humedad del aire en áreas cerradas, como en las aulas (absorbe agua con facilidad).

Gráficos:

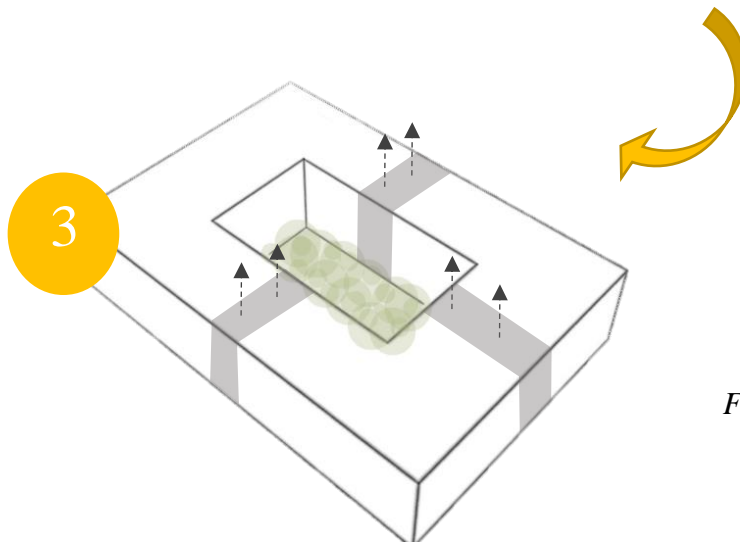
1. Se parte de una  
volumetría compacta



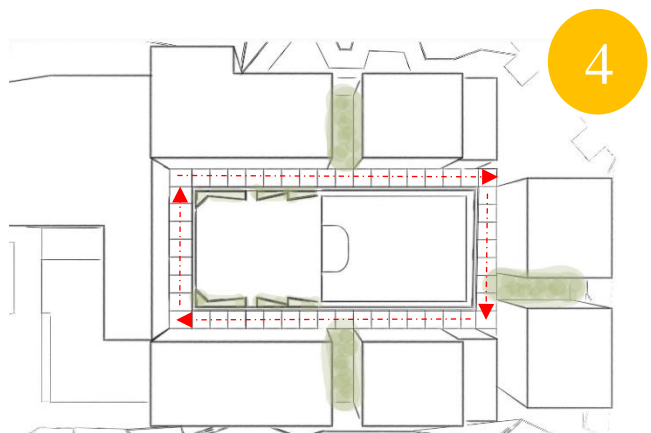
2. Se genera volúmenes  
ortogonales, alargados y  
compactos



4. Sustracción de  
volúmenes



3. Circulación continua y lineal a  
partir de los volúmenes  
alargados y compactos.



*FIGURA: 13 del caso n° 4  
FUENTE: Elaboración propia*

*FIGURA: 14 del caso n° 4  
FUENTE: Elaboración propia*

**Tabla 7**
*Ficha descriptiva del caso n°05*
*Elaboración Propia.*

<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°5</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b>	Arquitecto (s):
<b>PERTHES</b>	
<b>Ubicación:</b>	Área:
<b>FRANCIA</b>	
<b>Fecha del Proyecto:</b>	Niveles:
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>VARIABLE: CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	
<b>INDICADORES</b>	<b>✓</b>
1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.	✓
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.	✓
3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.	✓
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.	
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.	
6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor sistema de almacenamiento de calor.	
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.	
8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.	
9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.	
10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.	
11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.	
12. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.	

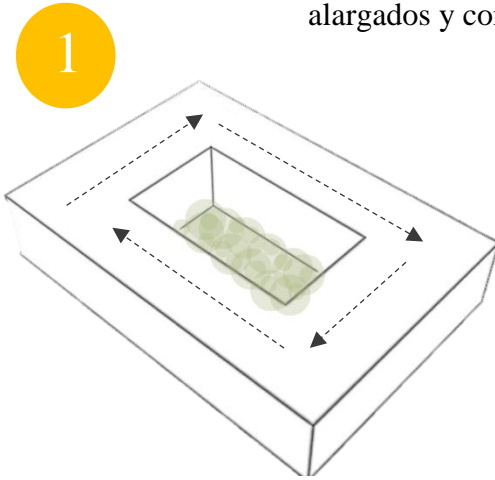
El diseño de este proyecto es lineal, con volúmenes ortogonales repetitivos, creando áreas espaciosas en el interior, para que los alumnos puedan tener una relación más directa entre ellos, siendo más generosas visualmente; esta escuela al estar desarrollada en forma lineal permite crear volumetrías distintas por espacio y alturas variables, diferenciando y jerarquizando diferentes zonas, como las administrativas y las académicas, generando ritmo en el entorno al tener alturas distintas.

Los diferentes volúmenes tienen cubiertas con pendientes de  $45^\circ$  a dos aguas y unidas con láminas de fibrocemento que brindan mayor resistencia y durabilidad ante lluvias, lo que permite que en horas lluviosas el agua no se filtre en el interior.

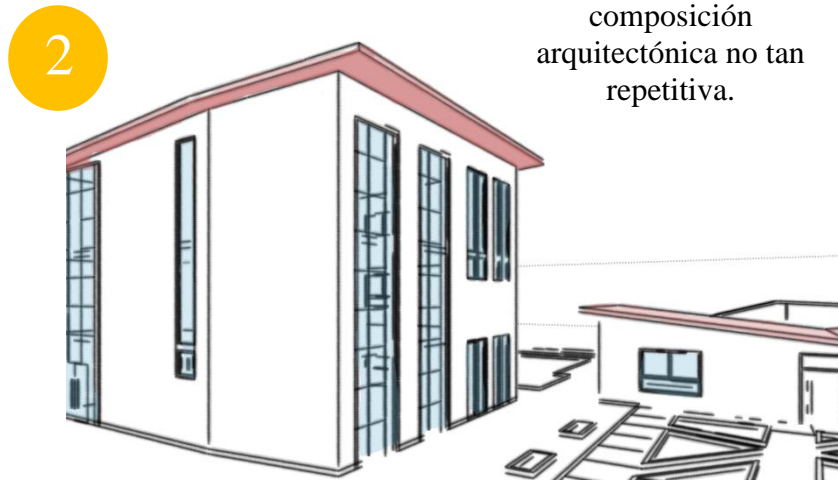
Al tener volúmenes en forma lineal genera una circulación lineal por medio de pasillos alargados, y creando un patio de recreación.

Gráficos:

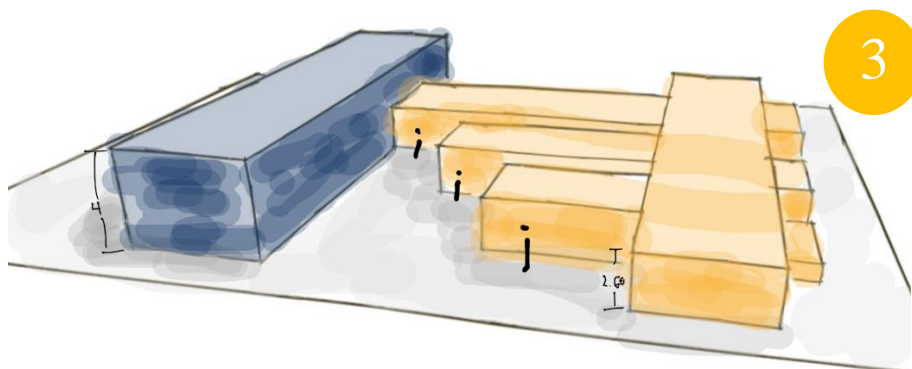
1. Volúmenes ortogonales,  
alargados y compactos



2. Jerarquía en volúmenes  
para generar una  
composición  
arquitectónica no tan  
repetitiva.



*FIGURA: 15 del caso n° 5*  
*FUENTE: Elaboración propia*



*FIGURA: 16 del caso n° 5*  
*FUENTE: Elaboración propia*

**Tabla 8**

*Ficha descriptiva del caso n°06*

<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°6</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b>	<b>ESCUELA SUSTENTABLE MAR CHIQUITA</b>
<b>Ubicación:</b>	<b>BUENOS AIRES</b>
<b>Fecha del Proyecto:</b>	
	Arquitecto (s):
	Área: 1823 m <sup>2</sup>
	Niveles:
<b>RELACIÓN CON LA VARIABLE</b>	
<b>VARIABLE: CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	
<b>INDICADORES</b>	<b>✓</b>
1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.	✓
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.	✓
3. Aplicación de volúmenes interceptados y continuos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno.	
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para captar la energía solar y mantener las aulas con temperatura adecuada.	
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.	
6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor sistema de almacenamiento de calor.	
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.	
8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación.	✓
9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.	✓
10. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.	✓
11. Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.	
12. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.	

*Elaboración Propia.*



Para el último proyecto escogido para analizar tenemos La Escuela Sustentable Mar Chiquita en Buenos Aires, en donde aplicaron diferentes indicadores estudiados.

Para empezar, utilizaron principios sustentables como es el acondicionamiento térmico pasivo, mediante la posición del edificio, con su cara vidriada totalmente orientada hacia el norte, y su cara sur rodeada por un muro trombe, para que el edificio pueda mantener una temperatura estable durante todo el año sin necesidad de recurrir a fuentes de calefacción o refrigeración artificiales.

Por otro lado, también cuenta con captación de agua de lluvia, mediante el techo inclinado de los salones, captando el agua de lluvia que va a ser almacenado en tanques que abastecerán el edificio por completo.

La volumetría, en general tiene la planta rectangular, dividiendo su eje longitudinal en dos zonas diferenciadas, la de los salones y la del invernadero adosado que se encuentra en la fachada norte totalmente vidriada.

El invernadero adosado cumple doble función, de invernadero propiamente dicho y de circulación y vínculo entre las diferentes áreas de la zona de confort y el exterior.

Gráficos:

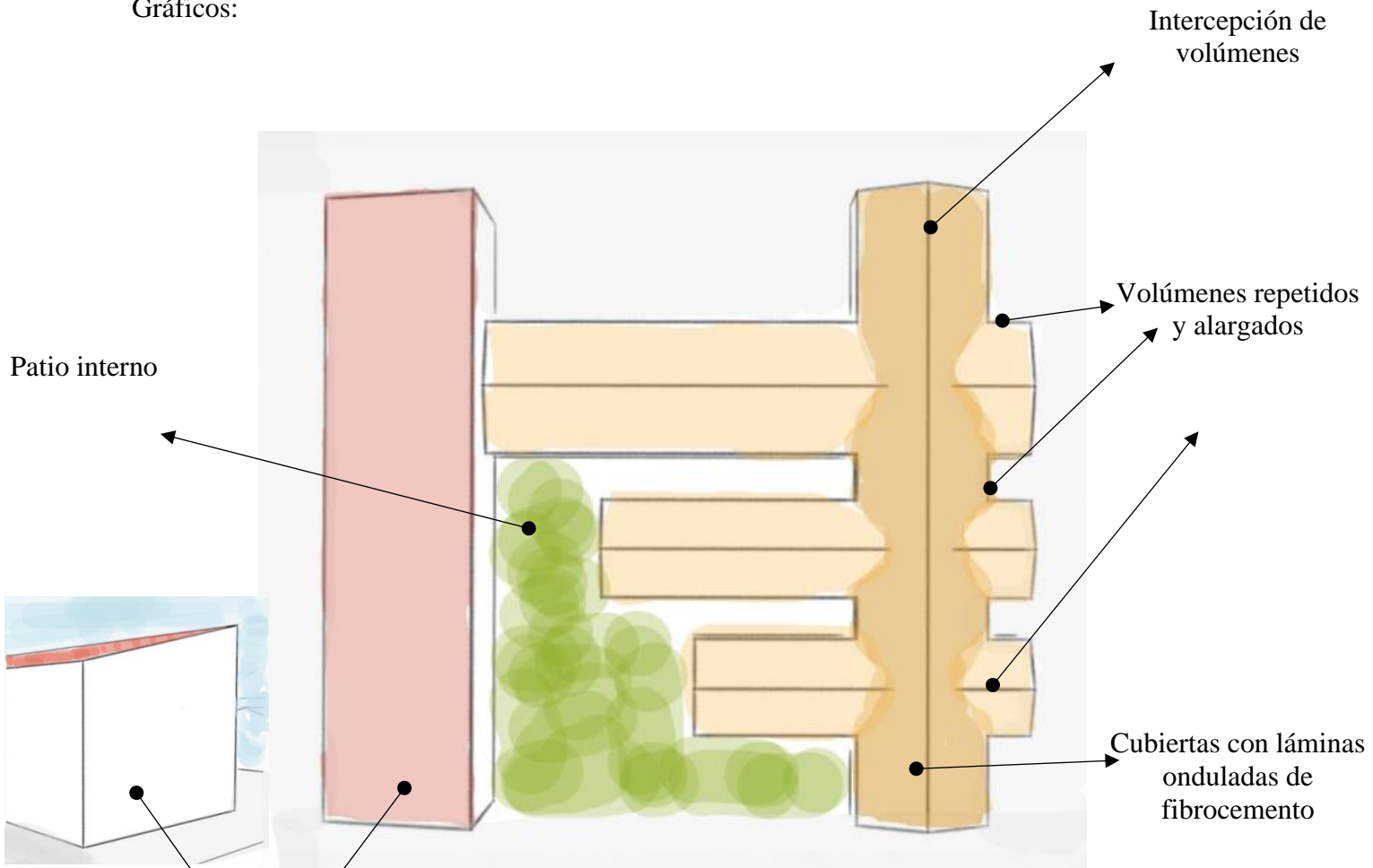


FIGURA: 17 del caso n° 6  
FUENTE: Elaboración propia

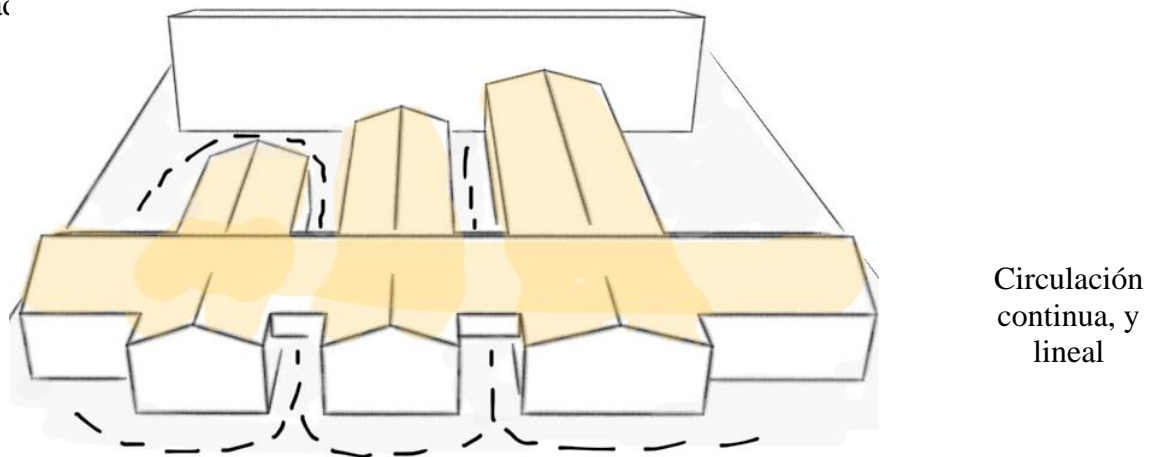


FIGURA: 18 del caso n° 6  
FUENTE: Elaboración propia

**Tabla 9**

*Cuadro comparativo de Casos*

VARIABLE I	CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	CASO N°6	RESULTADOS
<b>ESTRATEGIAS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO</b>	Escuelas Modulares en la Sierra del Perú	Escuela pública de Michael Reynolds	Jardín Infantil Pewen	Centro Desarrollo infantil el Guadual	Escuela la Ruche en Perthes	Escuela sustentable, Mar Chiquita	
<b>INDICADORES</b>							
Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.	✓	✓			✓	✓	Caso 1,2,3,5 y 6
Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.	✓	✓		✓	✓	✓	Caso 1,2,4,5 y 6
Aplicación de volúmenes interceptados y repetitivos para una circulación continua.	✓			✓	✓		Caso 1,4 y 5
Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para tener una sensación de amplitud y una relación con el exterior.		✓				✓	Caso 2 y 6
Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.		✓					Caso 2
Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.30 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor confort térmico.	✓				✓		Caso 1 y 5
Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva.					✓		Caso 5
Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras.	✓					✓	Caso 1 y 6
Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.		✓				✓	Caso 2,3 y 6
Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.					✓	✓	Caso 5 y 6
Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.				✓		✓	Caso 4 y 6
Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.	✓					✓	Caso 1 y 6

Según los casos analizados, se encontraron las siguientes conclusiones, dentro de las cuales se pueden verificar el cumplimiento de los lineamientos de diseño obtenido del análisis de los antecedentes y la revisión de las bases teóricas. Se puede comprobar la presencia de lineamientos en el total de los siguientes casos.

- Se comprueba en los casos 1,2,3,5 y 6 el uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.
- Se comprueba en los casos 1,2,4,5 y 6 la utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.
- Se comprueba en los casos 1,4 y 5 la aplicación de volúmenes interceptados y repetitivos para una circulación continua.
- Se comprueba en los casos 2 y 6 el uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para tener una sensación de amplitud y una relación con el exterior.
- Se comprueba el uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar en el caso 2.
- Se comprueba el uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.30 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor confort térmico. en los casos 1 y 5.
- Se comprueba la aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva en el caso 5.
- Se comprueba en los casos 1 y 6 el uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras.
- Se comprueba el uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire en los casos 2,3 y 6.

- Se comprueba el uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo en los casos 5 y 6.
- Se comprueba la utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores. en los casos 4 y 6.
- Se comprueba en los casos 1 y 6 el uso de muro trombe en relación con la orientación del sol.

### 3.2 Lineamientos del diseño

Teniendo en cuenta los casos vistos previamente y las conclusiones desarrolladas, se determinan los siguientes factores para lograr un óptimo diseño arquitectónico con respecto a la variable escogida, por lo tanto, encontramos los siguientes lineamientos:

1. Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores. Además de evitar la filtración y acumulación de agua, genera un microclima interno brindando un mayor confort térmico en los espacios.
2. Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor. Para evitar que el calor obtenido durante las horas de mayor intensidad del sol se filtre hacia el exterior y a su vez las aperturas generadas en este volumen serán de manera estratégica, para que los niños puedan tener mejores condiciones.
3. Aplicación de volúmenes interceptados y repetitivos para una circulación fluida y evitar la pérdida de calor interno. Generando movimiento y ritmo, así mismo, al tener volúmenes interceptados la circulación va a hacer más fluida y lineal, teniendo relación con el patio central que puede ser utilizado para recreación de los niños.
4. Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para tener una sensación de amplitud y una relación con el exterior. El invernadero adosado se ubicará en la fachada más expuesta hacia las radiaciones solares totalmente vidriada. Cumpliendo doble función, de invernadero propiamente dicho y de circulación y vínculo entre las diferentes áreas de la zona de confort y el exterior.
5. Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar. Para aprovechar la mayor cantidad de rayos solares y estos utilizarlos como un sistema pasivo de calefacción dentro de los espacios académicos y administrativos para que puedan tener un confort térmico adecuado.

6. Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.40 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor confort térmico. Los volúmenes tienen que tener una relación con el clima, es por ello por lo que, en una zona fría, la altura de estos no tiene que ser muy elevada para que el microclima generado por los rayos solares pueda tener efecto en ellos.
7. Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva e incrementar el calor al interior mediante el máximo aprovechamiento de ganancias solares.
8. Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras en zonas de recreación. Al mismo tiempo generar un recorrido lineal y fluido, que a su vez permitirá que se produzca muchas sombras causando frío.
9. Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire. Para mantener al interior de los espacios un nivel óptimo de confort tanto térmico, como acústico, debido a los ruidos producidos por los mismos estudiantes al salir en su hora libre.
10. Uso de muro trombe en relación con la orientación del sol. Para poder mantener las aulas en condiciones favorables para los niños y que estos eviten tener problemas tanto de salud como de educación.
11. Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo. Para evitar la filtración de agua hacia el interior de los espacios, aprovechando sus ventajas y aprovechando el agua de lluvias para diferentes usos dentro de la edificación.
12. Uso de circulaciones lineales en los volúmenes para que tengan relación entre ellos. Para poder tener una circulación y una distribución del calor interno de manera fluida, relacionando los diferentes espacios y volúmenes que pueda tener.

### 3.3 Dimensionamiento y envergadura

Esta investigación tiene como objetivo principal determinar y calcular la dimensión y envergadura del objeto arquitectónico. Para ello, se determinará el número de niños de 3 -11 años que existen en la Ciudad de Huamachuco hacia el futuro, específicamente en el año 2049. Se tomará como sustento los datos del Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI) y de las Normas del Ministerio de Educación (MINEDU).

A continuación, aplicando los datos mencionados anteriormente, se calculará en primera instancia la población total de la Ciudad de Huamachuco y la cantidad de población en edad escolar pertenecientes al área de Primera Infancia (3 – 5 años) y el Área de Niñez (6 – 11 años). Para ello, los datos estadísticos del censo realizado por el INEI en el año 2018 determinan que la población total es de **65 848 habitantes** (ver anexo 1), y la población estudiantil total es de **14 301 niños** entre las edades de 3 – 11 años (ver anexo 2), de los cuales 4 775 niños pertenecen al área de Primera Infancia y 9 526 niños al Área de Niñez. Posteriormente, se deberá proyectar la población total de la Ciudad de Huamachuco y la Población estudiantil, aplicando la tasa de crecimiento anual que se ha generado entre el rango de años 2007 y 2017, siendo **2.3%**, ([INEI],2018), para dar a conocer la población al 2049. Aplicando la siguiente fórmula:

**Formula n°1:** *Proyección de la Población Total para el año 2049*

$$P_p = P_b \left(1 + \frac{tasa}{100}\right)^n$$
$$P_p = 65\,848 \left(1 + \frac{2.3}{100}\right)^{31}$$
$$P_p = 133\,256 \text{ hab.}$$

*Fuente: Propia*



**Formula n°2: Proyección de la Población Estudiantil para el año 2049**

$$Pp = Pb \left(1 + \frac{tasa}{100}\right)^n$$

$$Pp = 14\,301 \left(1 + \frac{2.3}{100}\right)^{31}$$

**Pp = 28 941 niños.**

*Fuente: Propia*

Para determinar el número aproximado de niños entre los 3 -11 años que asisten a una Institución Educativa tanto pública como privada se tomó el dato del Centro de Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE) en donde se obtuvieron cifras aproximadas de la cantidad de colegios, alumnos y secciones que se realizó a través de un Padrón realizado en el año 2018. Dando como resultado las siguientes tablas.

**Tabla 10**

*Cuadro de número de colegios y alumnos de los Centros Educativos Públicos*

NIVEL	ALUMNOS	N° COLEGIOS	SECCIONES
Inicial	1,679	11	61
Primaria	4,164	7	135
<b>TOTAL</b>	<b>5,843</b>	<b>18</b>	

*Elaboración propia*

**Tabla 11**

*Cuadro de número de colegios y alumnos de los Centros Educativos Privados*

NIVEL	ALUMNOS	Nº COLEGIOS	SECCIONES
Inicial	530	13	38
Primaria	1,083	10	60
<b>TOTAL</b>	<b>1,613</b>	<b>23</b>	

Elaboración Propia

Al contar con estos datos, se puede obtener que la cantidad de niños de 3 -11 años que asiste a una Institución Educativa Pública y Privada en el 2018 que es **7 456 niños**, que sería en resumen el 52% y la población que no asiste sería de **6845 niños** de la Población Estudiantil del año 2018. Aplicando este porcentaje a la Población Estudiantil proyectada al 2049, nos arrojó que la cantidad de niños que asistirá a una Institución Educativa Pública y Privada es de **15 049 niños** y los que no asisten son **13 892 niños**.

Por consecuencia, al obtener estos datos, se realizará un cuadro comparativo de casos locales de Instituciones Educativas tanto públicas como privadas que existen en la Ciudad de Huamachuco ([ESCALE], 2018) para observar cual es aforo por colegio, tomando como ayuda el dato más elevado para poder aplicarlo en la proyección al 2049.

**Tabla 12**


*Cuadro comparativo de aforo y secciones según casos locales de la Ciudad de Huamachuco.*

LOCALIDAD	COLEGIO	GESTIÓN	AFORO	SECCIONES
Huamachuco	La Inmaculada	Pública	936	31
Huamachuco	José Faustino Sánchez Carrión	Pública	560	18
Huamachuco	Mayor Santiago Zavala	Pública	967	31
Huamachuco	Santa Ana	Pública	593	19
Huamachuco	El buen Pastor	Privada	427	18
Huamachuco	Marcelino Pan y Vino	Privada	277	11
Huamachuco	Alberto Rubens Altuna Solórzano	Privada	221	9

Elaboración Propia

A continuación, se procede a realizar una relación con regla de tres, utilizando el dato del aforo del caso de la Institución Educativa Pública “Mayor Santiago Zavaleta” haciendo referencia que en el 2018 fue la capacidad máxima alcanzada entre las Instituciones Educativas tanto públicas como Privadas existentes, por lo tanto; el dato se tomará como la demanda máxima de niños matriculados.

**Formula n°3:** Regla de 3 simple para hallar el porcentaje de la capacidad máxima de atención del caso en el año 2018

<p>N° niños que no asisten a una I.E en el 2018 ----- 100%</p> <p>Capacidad máxima de atención del caso seleccionado ----- X</p>		<p>6 845 ----- 100%</p> <p>967 ----- X</p> <p style="text-align: center;">X = 14.13%</p>
--	---	--

*Fuente: Propia*

Al obtener el porcentaje de 14.13% del aforo límite del caso de la I.E del año 2018, se va a aplicar en una regla de tres simple el porcentaje de aforo obtenido de la población estudiantil que no asiste a una I.E del año 2049, que es 13 892 niños.

**Formula n°4:** Regla de 3 simple para hallar la cantidad posible de los niños que vayan a la I.E Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco en el 2049

13 892	-----	100%
X	-----	14.13
X = 1963 niños		

Finalmente, el Centro de Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE), según el patrón realizado, arroja que el porcentaje de niños que irán a una Institución Educativa Privada es de 21.63%; por lo tanto, se concluye que en el año 2049 la población estudiantil entre los 3 – 11 años pertenecientes a los grados de Inicial y Primaria que asistirán a este Centro Educativo será de 425 niños, que serán los principales usuarios del objeto arquitectónico.

### 3.4 Programa arquitectónico

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO													
UNIDAD	ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	
CENTRO EDUCATIVO INICIAL - PRIMARIA	Zona Administrativa	Ingreso	Ingreso + Hall (Inicial)	1.00	100.00	0.40	Variable	56	12	44	100.00	468.17	
			Ingreso + Hall (Primaria)	1.00	70.00	0.40	Variable				70.00		
			Caseta de control + SS.HH	5.00	5.00	3.00	3				25.00		
		Administración	Dirección	1.00	30.00	9.50	3				30.00		
			Sub Dirección	1.00	15.00	9.50	1				15.00		
			Administración	1.00	9.50	9.50	1				9.50		
			Secretaría + archivo	1.00	9.50	9.50	1				9.50		
			Recepción y Sala de espera	1.00	50.00	2.40	21				50.00		
			Sala de profesores (Inicial)	1.00	30.00	1.50	6				30.00		
			Sala de profesores (Primaria)	1.00	30.00	2.50	16				30.00		
			Oficina de tesorería	1.00	6.00	3.25	1				6.00		
			Sala de reuniones	1.00	30.00	1.50	Variable				30.00		
			Depósito de materiales educativos	1.00	6.00	2.50	-				6.00		
			Archivo (Primaria)	1.00	6.00	1.80	-				6.00		
			SS.HH Personal Hombres (batería)	1.00	6.00	2L, 2u, 2l	-				6.00		
			SS.HH Personal Mujeres (batería)	1.00	6.00	2L, 2l	-				6.00		
			SS.HH Visitantes (batería)	1.00	4.17	1L, 1u, 1l	-				4.17		
			SS.HH Discapacitado	1.00	5.00	1L, 1u, 1l	-				5.00		
	Bienestar	Tópico - Enfermería	1.00	15.00	9.00	2	15.00						
		Consultorio Psicológico	1.00	15.00	9.00	1	15.00						
	Zona Pedagógica	Nivel Inicial	Aulas - niños de 3 años	2.00	65.00	2.40	54	163	163	130.00	2654.50		
			Aulas - niños de 4 años	2.00	65.00	2.40	54			130.00			
			Aulas - niños de 5 años	2.00	65.00	2.40	54			130.00			
			Sala de Psicomotricidad	1.00	65.00	2.00	Variable			65.00			
			SUM	1.00	80.00	1.00	Variable			80.00			
			SS.HH niños (batería)	3.00	10.00	2L, 2u, 2l	-			30.00			
			SS.HH niñas (batería)	3.00	7.00	2L, 2l	-			21.00			
			Almacén + Cuarto de Limpieza	8.00	4.00	1.00	-			32.00			
			Nivel Primaria	Aulas comunes	12.00	75.00	2.00			360		900.00	
				Aula de innovación pedagógica	1.00	90.00	3.00			Variable		90.00	
		Biblioteca		1.00	120.00	2.00	Variable	120.00					
		Laboratorio de Ciencias		1.00	75.00	3.00	Variable	75.00					
		Taller creativo		1.00	75.00	3.00	Variable	75.00					
		Taller de EPT		1.00	75.00	3.00	Variable	75.00					
		Taller de minichef		1.00	75.00	3.00	Variable	75.00					
		Taller de música		1.00	75.00	3.00	Variable	75.00					
		Taller de arte y Pintura		1.00	75.00	3.00	Variable	75.00					
		Taller de computo		1.00	75.00	3.00	Variable	75.00					
		Taller Multisusos		1.00	70.00	3.00	Variable	70.00					
SUM		1.00		175.00	1.00	Variable	175.00						
SS.HH Hombres (batería)		3.00		25.00	3L, 3u, 3l	-	75.00						
SS.HH Mujeres (batería)		3.00		20.00	3L, 3l	-	60.00						
SS.HH Discapacitados		3.00		6.50	1L, 1l	-	19.50						
Cuarto de Limpieza + Almacén		1.00		2.00	1.00	-	2.00						
Servicios Complementarios		Auditorio		Foyer	1.00	15.00	1.00	Variable	15.00				
				Zona de butacas	1.00	110.00	1.00	Variable	110.00				
				Escenario	1.00	30.00	1.00	30	30.00				
				Trasescenario	1.00	15.00	1.00	Variable	15.00				
			Dulcería	1.00	10.00	1.00	1	10.00					
			SS.HH	1.00	25.00	3L, 3u, 3l	-	25.00					
	Cafetería	Atención	1.00	3.00	2.50	1	3.00						
		Cocina	1.00	15.00	5.00	3	15.00						
		Comedor	1.00	40.00	1.20	30	40.00						
		Almacén	1.00	6.00	1.00	-	6.00						
		Dispensa	1.00	9.00	1.00	-	9.00						
		Area de descarga	1.00	30.00	No aplica	2	30.00						
Servicios Generales		Patio de maniobras	1.00	100.00	No aplica	2	100.00						
		Cuarto de Limpieza + Almacén	1.00	4.00	1.00	-	4.00						
		Almacén General	1.00	12.00	1.50	Variable	12.00						
		Cuarto de tableros generales	1.00	12.00	No aplica	-	12.00						
		Grupo electrógeno	1.00	12.00	No aplica	-	12.00						
		Depósito de limpieza	1.00	4.00	No aplica	-	4.00						
		Maestranza	1.00	40.00	No aplica	-	40.00						
		Cuarto de máquinas	1.00	20.00	No aplica	-	20.00						
		Sub- estación Eléctrica	1.00	18.00	No aplica	-	18.00						
		Cuarto de bombas	1.00	12.00	No aplica	-	12.00						
		Recolección de residuos	1.00	12.00	No aplica	-	12.00						
		SS.HH + Vestidores Hombres	1.00	12.80	3L, 3u, 3l	-	12.80						
		SS.HH + Vestidores Mujeres	1.00	12.80	3L, 3l	-	12.80						
		<b>AREA NETA TOTAL</b>											<b>3702.27</b>
		<b>CIRCULACION Y MUROS ( 20%)</b>											<b>740.45</b>
<b>AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>											<b>4442.72</b>		

AREAS LIBRES	Zona Social						50	50	0			
			Aula exterior común	3.00	25.00	2.80	-			75.00	1295.00	
			Área de juegos	2.00	100.00	1.00	Variable			200.00		
			Patio de formación	1.00	200.00	1.50	Variable			200.00		
			Jardines / Huerto	1.00	20.00	Variable	Variable			20.00		
			Losa deportiva multiuso	1.00	800.00	4.50	-			800.00		
	Zona Parqueo	Estacionamientos	Estacionamientos Administrativos y docentes	10.00	12.50	1 cd 50m2 de área de Administración	-	-	-	-	125.00	682.00
			Estacionamientos padres Inicial	2.00	12.50	1 cd 3 aulas	-	-	-	-	25.00	
			Estacionamientos padres Primaria	10.00		1 cd 3 secciones	-	-	-	-	125.00	
			Estacionamientos visitanes	28.00	12.50	1 cd 3 secciones	-	-	-	-	350.00	
			Estacionamientos accesibles (discapacitados)	3.00	19.00	2 por cd 50 estac	-	-	-	-	57.00	
	VERDE		Area paisajística/Area libre normativa								2221.36	
										AREA NETA TOTAL	4198.36	
										AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)	4442.72	
										AREA TOTAL LIBRE	4198.36	
										AREA TOTAL REQUERIDA	8641.09	
								NÚMERO DE PISOS	3.00	TERRENO REQUERIDO	5679.27	
AFORO TOTAL								628	534	44		
								PÚBLICO	TRABAJADORES			

### **3.5 Determinación del terreno**

Se refiere al proceso metodológico para definir y elegir el terreno en base a un criterio científico, donde se edificará la propuesta de diseño arquitectónico, a través de un método, que será la Matriz de Ponderación. A continuación, se mostrará dicho método.

#### **3.5.1 Metodología para determinar el terreno**

La metodología que se va a emplear para escoger el terreno óptimo para el desarrollo del objeto arquitectónico es la Matriz de Ponderación que, este se basa en tener criterios que permiten analizar las condiciones más recomendables y favorables para el terreno adecuado. Estos factores son: Endógenos, factores internos del terreno y Exógenos, factores del alrededor del terreno; los cuales son muy importantes para la elección del terreno adecuado. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, en este Centro Educativo Inicial - Primaria, se le dará mayor relevancia las características exógenas del terreno debido que no son modificables.

#### **3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno**

##### **1. Justificación:**

##### **1.1 Sistema para determinar la localización del terreno para el Centro Educativo Inicial – Primaria**

El método que se usará para la determinar la localización adecuada del proyecto, se basa a partir de la aplicación de los siguientes puntos:

- Definir los criterios técnicos de elección, que estarán basados según la Norma Técnica de Criterios de Diseño para Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial y Primaria del año 2019 (MINEDU), el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) la norma A.040 del año 2006 y el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huamachuco.

- Asignar la ponderación a cada criterio tanto endógeno y exógeno a partir de su relevancia.
- Determinar los terrenos que cumplan con los criterios y se encuentren aptos para la localización del objeto arquitectónico.
- Realizar la evaluación comparativa con el sistema de determinación.
- Elegir el terreno adecuado en base a los criterios puestos en la Matriz de Ponderación, según la valoración final.

## **2. Criterios Técnicos de elección – Macro Criterios Y Micro Criterios:**

### **2.1 Características Exógenas del Terreno: (60/100)**

#### **A. Zonificación**

- **Uso de suelo.** A partir de lo indicado en el Plan de desarrollo Urbano en la Ciudad de Huamachuco, un Centro Educativo se debe desarrollar en zonas urbanas, rurales o de expansión urbana.
- **Tipo de Zonificación.** A partir de lo indicado por el Plan de desarrollo Urbano de la ciudad de Huamachuco, un Centro Educativo Básico regular se encuentra en una Zona de Servicios Complementarios y también es compatible con Usos Especiales (UE), y Comercio Zonal (CZ).
- **Servicios Básicos del lugar.** En la N.T de Criterios Generales (MINEDU) explica que las edificaciones de uso educativo se ubicarán en lugares en donde tenga la mayor disponibilidad de servicios existentes en la zona ya sea rural o urbana; si dichos servicios no son óptimos se busca opciones tecnológicas sostenibles y viables que seas garantizadas técnicamente.



## **B. Vialidad**

- **Accesibilidad.** La norma A.040 Capítulo II, Artículo 5 del RNE, menciona que las edificaciones de uso educativo deben tener acceso a vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias y la evacuación de los usuarios.
- **Consideraciones de Transporte.** El reglamento Nacional de Edificaciones dice que todos los proyectos arquitectónicos deben tener acceso a medios de transporte; y en la N.T “Criterios de diseño para locales educativos” que el tiempo referencial de desplazamiento para N. Primaria es de 30 min y de N. Inicial es de 15 min.

## **C. Impacto Urbano**

- **Área de influencia.** A partir de lo indicado en la Norma Técnica “Criterios de diseño para locales educativos”, el área de influencia de Nivel Primaria es de 1500m y Nivel Inicial de 500m.

## **2.2 Características Endógenas del Terreno: (40/100)**

### **A. Morfología**

- **Forma regular o irregular:** Según lo explicado en la N.T “Criterios de diseño para locales educativos” se recomienda usar terrenos regulares o similares, pero si en caso exista en terreno irregular tiene que cumplir con las disposiciones establecidas de la N.T, RNE y N.T Criterios Generales.

### **B. Influencias Ambientales**

- **Asoleamiento y Orientación:** Según la Norma A.040 Capítulo II, Artículo 6 explica que se tomara en cuenta el clima y el viento más predominante y el recorrido del sol en diferentes estaciones, de manera de lograr que se maximice el confort.
- **Topografía:** Según la normal de Seguridad y Accesibilidad, tenemos que tener en cuenta el porcentaje de desnivel para evitar obstaculizar el paso de los usuarios.

### 3. Criterios Técnicos de elección – Nano Criterios:

#### 3.1 Características exógenas del terreno: (60/100)

##### A. Zonificación

- **Uso de suelo.**

La valoración surgió a partir de que, al diseñar un edificio arquitectónico en una zona desarrollada, apta para habitar y alejada de una zona vulnerable, va a generar más demanda de usuarios hacia esta arquitectura y esto conlleva a una integración entre los habitantes que están en zonas ajeadas.

- ✓ Zona Urbana (8/100)
- ✓ Zona Rural (3/100)
- ✓ Zona de expansión Urbana (4/100)

- **Tipo de Zonificación.**

Este criterio es muy importante en este proceso, ya que todo parte de aquí, al escoger un terreno que sea compatible con el uso de suelo y la zonificación ya establecida. En este caso se mantendrá con mayor importancia la Zona de Servicios Complementarios, la segunda es Usos Especiales (UE), y la tercera Comercio Zonal (CZ).

- ✓ Zona de Servicios Complementarios (5/100)
- ✓ Usos Especiales (3/100)
- ✓ Comercio Zonal (1/100)

- **Servicios Básicos del lugar.**

Este criterio es fundamental en la construcción de cualquier edificio, por eso es que es uno de los criterios más relevantes en el diseño.

- Agua/desagüe (05/100)
- Electricidad (05/100)

## **B. Vialidad**

- **Accesibilidad.**

La valoración de este criterio surgió a partir de que en el N.T” Criterios de diseño para locales educativos” explica que es importante que el terreno sea totalmente accesible, tanto en lo interior y en lo exterior.

- ✓ Vía Principal (7/100)
- ✓ Vía Secundaria (4/100)
- ✓ Vía Vecinal (3/100)

- **Consideraciones de Transporte.**

La valorización que se dará a este criterio es en base de que será un medio de accesibilidad para las personas hacia el Centro Educativo.

- ✓ Transporte Urbano (03/100)
- ✓ Transporte Personal (02/100)

## **C. Impacto Urbano**

- **Área de influencia.**

Este criterio se evaluó a partir de lo indicado en la Norma Técnica “Criterios de diseño para locales educativos”, el área de influencia de Nivel Primaria es de 1500m y Nivel Inicial de 500m.

- ✓ Influencia inmediata (2/100)
- ✓ Influencia lejana (5/100)

### 3.2 Características Endógenas del Terreno: (40/100)

#### C. Morfología

- **Forma regular o irregular:**

La ponderación en este criterio será el mismo, debido a que se puede trabajar con terrenos regulares e irregulares de la misma manera, teniendo en cuenta algunas características para que el edificio a construir visualmente atraiga a la gente.

- ✓ Regular (7/100)
- ✓ Irregular (7/100)

#### D. Influencias Ambientales

- **Asoleamiento y Orientación:**

Este criterio es muy importante al momento de diseñar un proyecto, en este caso, al tener un clima relativamente frío, se tendrá que usar sistemas para que los espacios interiores tengan confort térmico adecuado.

- ✓ Cálido (8/100)
- ✓ Templado (3/100)
- ✓ Frío (2/100)

- **Topografía:**

Este proyecto, tendrá que ser sobre un terreno llano, debido a que los niños puedan sufrir algún tipo de accidente teniendo desniveles.

- ✓ Llano (9/100)
- ✓ Ligeramente pendiente (4/100)

### 3.5.3 Diseño de matriz de elección del terreno

**Tabla 13**

*Matriz de Ponderación de Terrenos*

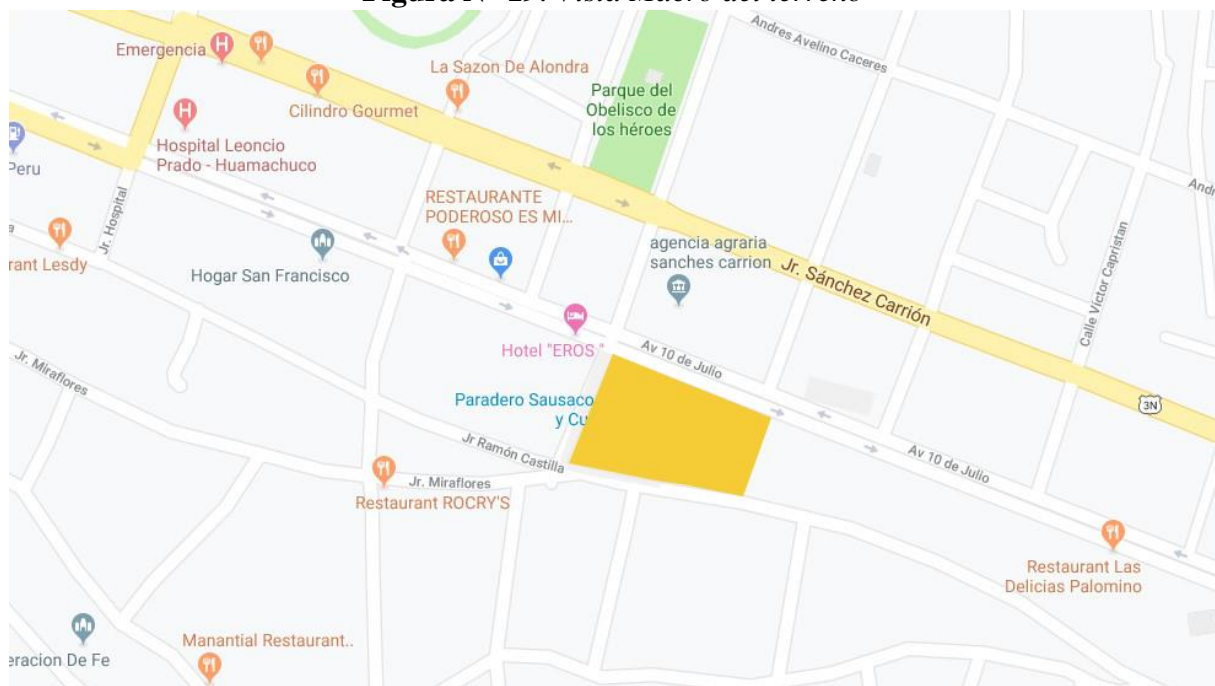
MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS						
VARIABLE		SUB-VARIABLE		PUNTAJE TERRENO1	PUNTAJE TERRENO2	PUNTAJE TERRENO3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 50/100	ZONIFICACION	Uso del suelo	Zona Urbana	8		
			Zona Rural	3		
			Zona de Expansion Urbana	4		
		Tipo de zonificacion	Zona de Servicios Públicos Complementarios	5		
			Usos especiales	3		
			Comercio Zonal	1		
	Servicios Basicos del lugar	Agua / Desague	5			
		Electricidad	5			
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Via principal	7		
			Via secundaria	4		
			Via vecinal	3		
		Consideraciones de transporte	Transporte Urbano	3		
			Transporte Personal	2		
IMPACTO URBANO	Distancia a otros Centros Educativos	Cercania mediata	2			
		Cercania Lejana	5			
CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS 50/10	MORFOLOGIA	Forma Regular	Regular	7		
			Irregular	7		
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climaticas	Cálido	8		
			Templado	3		
		Topografia	Frio	2		
			Llano	9		
	Ligera pendiente	4				
<b>TOTAL</b>				100	0	0

### 3.5.4 Presentación de terrenos

#### Propuesta de Terreno N°1

El terreno se encuentra en la zona Este de la plaza de Armas de la Ciudad de Huamachuco. Según el plano de Uso de suelo, se encuentra ubicado en una Zona de Servicios Públicos Complementarios. Este predio está en área urbana, y tiene en su entorno diversos equipamientos: tanto Recreación, Comercio Zonal y Educación, lo cual es una de las características importantes para la ponderación. En cuanto a su accesibilidad, la ruta más directa es a través de la Av. 10 de Julio, siguiendo después por el Jr. Florencia de Mora y Jr. Ramón Castilla.

**Figura N° 19: Vista Macro del terreno**



*Fuente: Google maps*

Este terreno se encuentra en la intersección de la Av. 10 de Julio con el Jr. Florencia de Mora. Cuenta con 3 frentes.

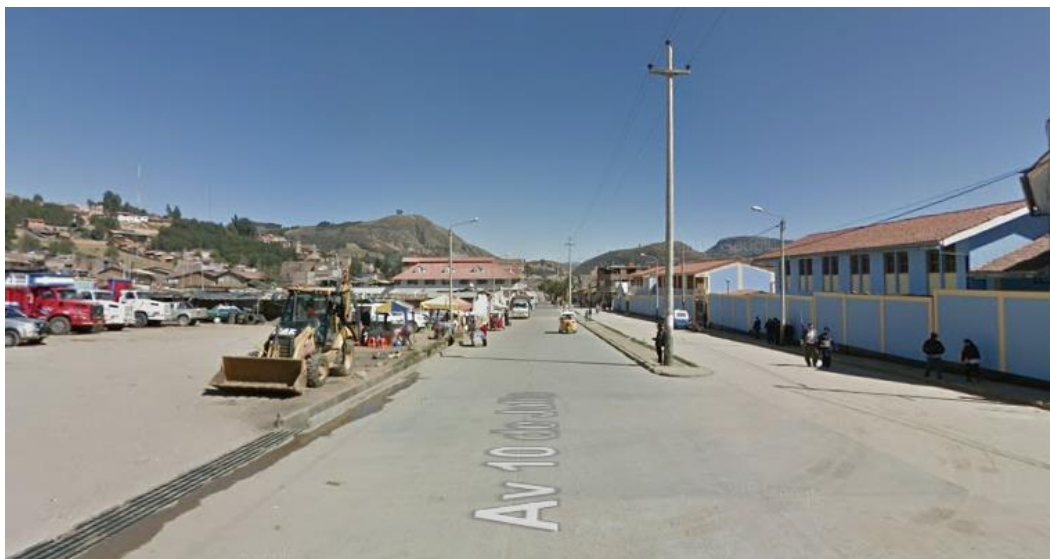
**Figura N° 20:** Vista Macro del terreno



*Fuente: Google Earth*

El lote se encuentra entre 3 calles, siendo la Av. 10 de Julio que se encuentra asfaltado en un estado óptimo; el Jr. Florencia de Mora, que es de adoquín y está en un estado regular; y por último el Jr. Ramón Castilla que no está en un estado óptimo.

**Figura N° 21:** Av. 10 de Julio



*Fuente: Google Earth*



**Figura N° 22:** *Jr. Florencia de Mora*



*Fuente: Google Earth*

**Figura N° 23:** *Jr. Ramón Castilla*

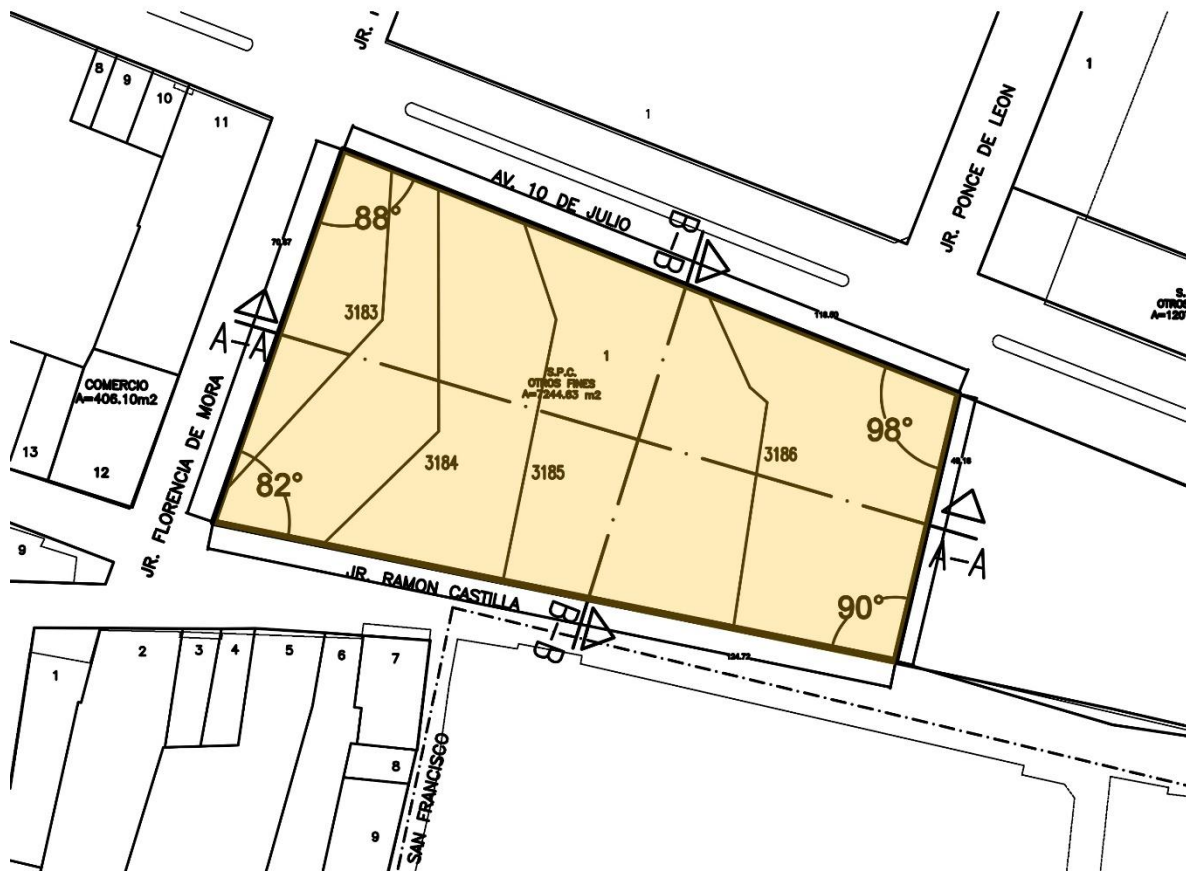


*Fuente: Google Earth*

El terreno seleccionado cuenta con un área de 7 953.03 m<sup>2</sup>, actualmente en el terreno no hay ninguna construcción y tiene una inclinación promedio.

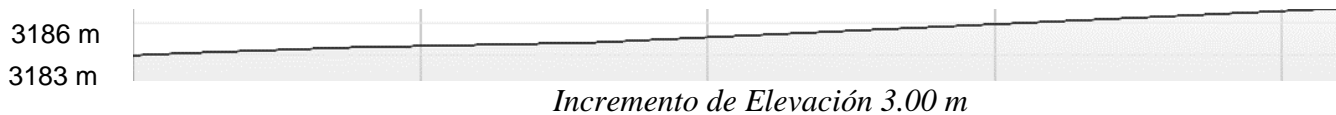


**Figura N° 24: Plano del terreno**



Fuente: Google Earth Elaboración: Propia

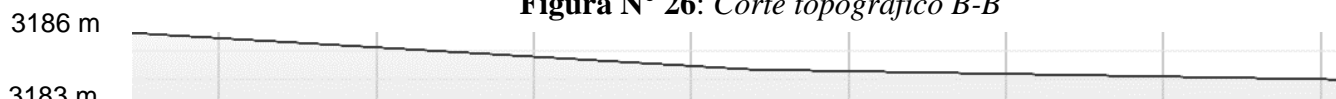
**Figura N° 25: Corte topográfico A-A**



Incremento de Elevación 3.00 m

Fuente: Google Earth Elaboración: Propia

**Figura N° 26: Corte topográfico B-B**



Pérdida de elevación -3.00 m

Fuente: Google Earth Elaboración: Propia

Tiendo en cuenta los parámetros urbanísticos, el terreno se encuentra ubicado dentro de una Zona de Servicios Complementarios.

**Tabla 14**

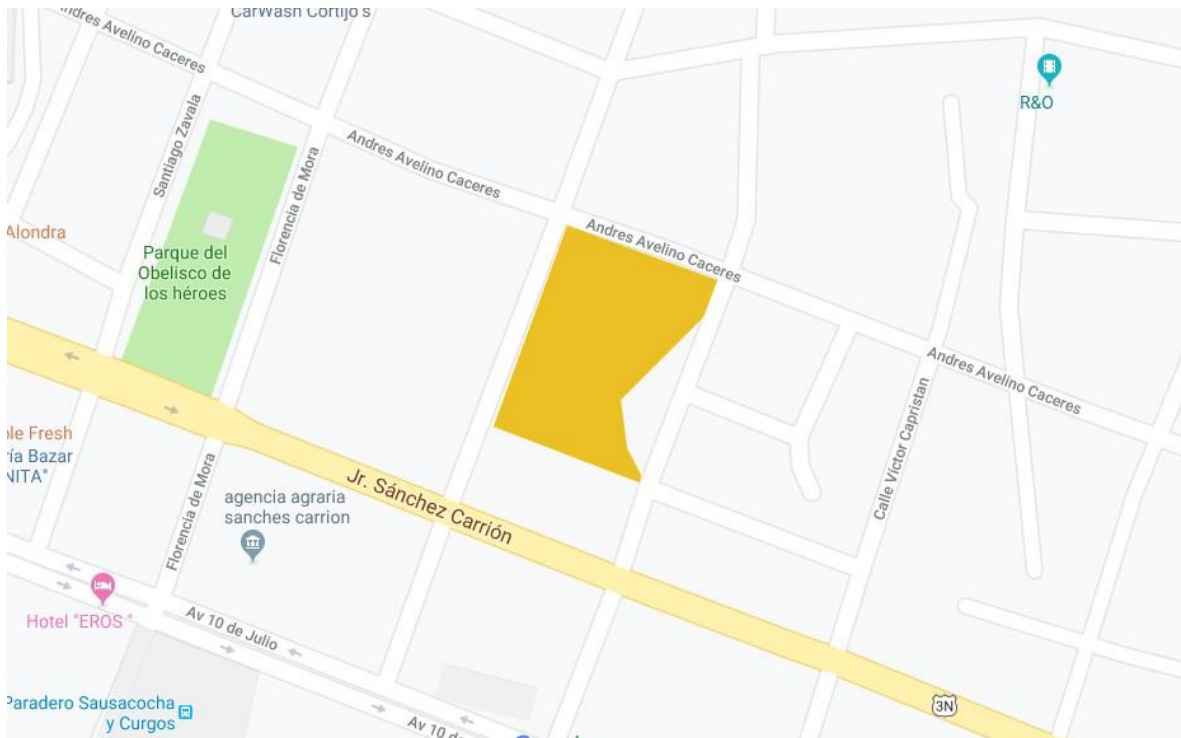
*Parámetros Urbanos: TERRENO N°1*

PARAMETROS URBANOS	
DISTRITO	Huamachuco
DIRECCION	Entre la Av. 10 de Julio y el Jr. Florencia de Mora
ZONIFICACION	Servicios Públicos Complementarios
PROPIETARIO	Estatat
USO PERMITIDO	<b>SERVICIOS PÚBLICOS COMPLEMENTARIOS (SPC):</b>
	Son las áreas urbanas destinadas a la habilitación y funcionamiento de instalaciones destinadas a Educación (E), Salud (H).
SECCION VIAL	Av. 10 de Julio: 12 ml
	Jr. Florencia de Mora: 11 ml
	Avenida: 5m
RETIROS	Calle: 2m
	Pasaje: 0
ALTURA MAXIMA	4 niveles

## Propuesta de Terreno N°2

El terreno se encuentra en la zona Este del Estadio Municipal de la Ciudad de Huamachuco. Según el plano de Uso de suelo, se encuentra ubicado en una Zona de Servicios Públicos Complementarios. Este predio está en área urbana, y tiene en su entorno diversos equipamientos: tanto Recreación, Comercio Zonal y Educación, lo cual es una de las características importantes para la ponderación. En cuanto a su accesibilidad, la ruta más directa es a través de la Jr. Sánchez Carrión, siguiendo después por el Jr. Andrés Avelino Cáceres y Jr. Ponce de León.

**Figura N° 27:** Vista Macro del terreno



*Fuente: Google maps*

Este terreno se encuentra en la intersección del Jr. Andrés Avelino Cáceres con el Jr. Ponce de León. Cuenta con 2 frentes.

**Figura N° 28:** Vista Macro del terreno



*Fuente: Google Earth*

El lote se encuentra entre 3 calles, siendo el Jr. Sánchez Carrión que se encuentra asfaltado en un estado óptimo; el Jr. Andrés Avelino Cáceres, que es de adoquín y está en un estado regular; y por último el Jr. Ponce de León que está en un estado óptimo.

**Figura N° 29:** Jr. Sánchez Carrión



*Fuente: Google Earth*



**Figura N° 30:** *Jr. Andrés Avelino Cáceres*



*Fuente: Google Earth*

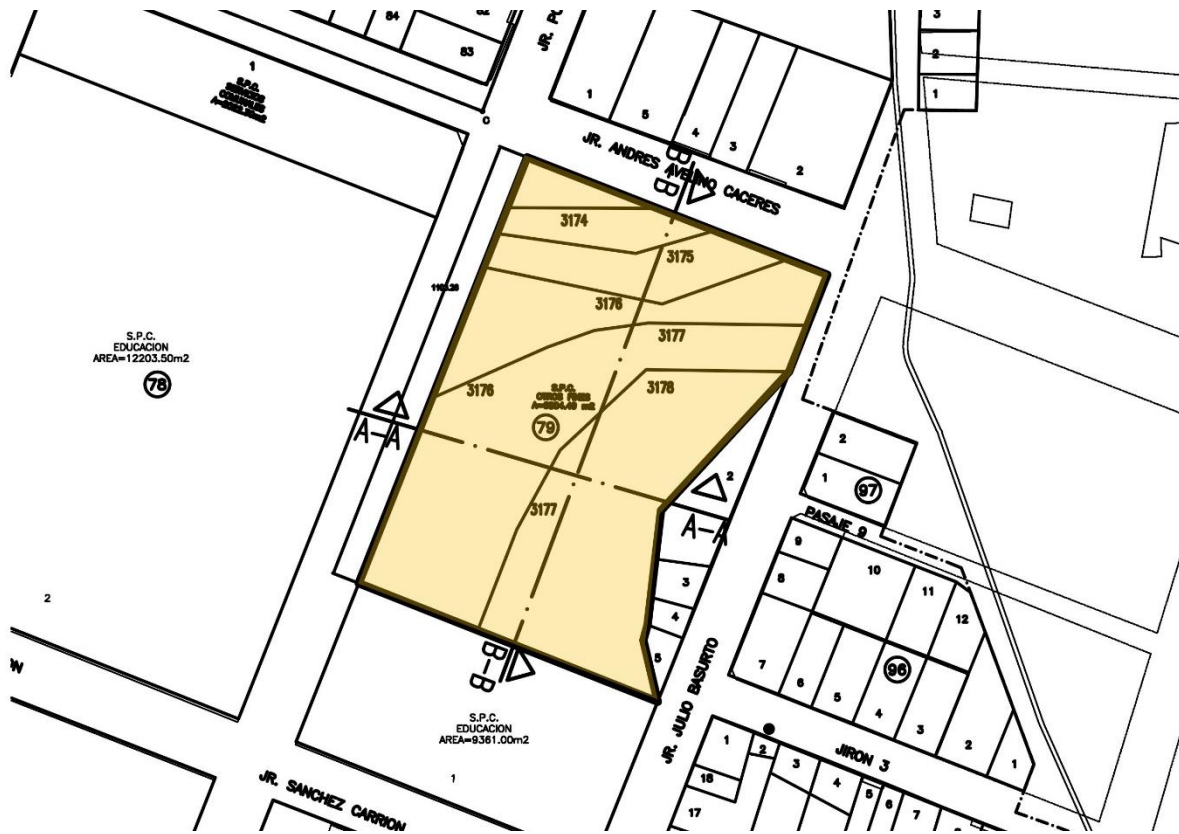
**Figura N° 31:** *Jr. Ponce de León*



*Fuente: Google Earth*

El terreno seleccionado cuenta con un área de 6804.49 m<sup>2</sup>, actualmente en el terreno no hay ninguna construcción y tiene una inclinación promedio.

**Figura N° 32: Plano del terreno**



Fuente: Google Earth Elaboración: Propia

**Figura N° 33: Corte topográfico A-A**



Fuente: Google Earth Elaboración: Propia

**Figura N° 34: Corte topográfico B-B**



Fuente: Google Earth Elaboración: Propia

Tiendo en cuenta los parámetros urbanísticos, el terreno se encuentra ubicado dentro de una Zona de Servicios Complementarios.

**Tabla 15**

*Parámetros Urbanos: TERRENO N°2*

PARAMETROS URBANOS	
DISTRITO	Huamachuco
DIRECCION	Entre la Jr., Sánchez Carrión, el Jr. Ponce de León y Jr. Andrés Avelino Cáceres
ZONIFICACION	Servicios Públicos Complementarios
PROPIETARIO	Estatat
USO PERMITIDO	<p><b>SERVICIOS PÚBLICOS COMPLEMENTARIOS (SPC):</b></p> <p>Son las áreas urbanas destinadas a la habilitación y funcionamiento de instalaciones destinadas a Educación (E), Salud (H).</p>
SECCION VIAL	<p>Jr. Sánchez Carrión: 12.5 ml</p> <p>Jr. Ponce de León: 4 ml</p> <p>Jr. Andrés Avelino Cáceres: 4 ml</p> <p>Avenida: 5m</p>
RETIROS	<p>Calle: 2m</p> <p>Pasaje: 0</p>
ALTURA MAXIMA	4 niveles

### Propuesta de Terreno N°3

El terreno se encuentra en la zona Noroeste de la plaza de armas de la Ciudad de Huamachuco. Se encuentra ubicado en una Zona de Expansión Urbana. Este predio está en área urbana. En cuanto a su accesibilidad, la ruta más directa es a través de la Jr. Tafur, siguiendo después por el Jr. Alfonso Ugarte y Jr. Independencia

**Figura N° 35:** *Vista Macro del terreno*



*Fuente: Google maps*

Este terreno se encuentra en la intersección del Jr. Tafur con el Jr. Alfonso Ugarte. Cuenta con 3 frentes.



**Figura N° 36:** *Vista Macro del terreno*



*Fuente: Google Earth*

El lote se encuentra entre 3 calles, siendo el Jr. Tafur que se encuentra asfaltado en un estado óptimo; el Jr. Alfonso Ugarte, y Jr. Independencia están en un estado regular.

**Figura N° 37:** *Jr. Alfonso Ugarte*



*Fuente: Google Earth*

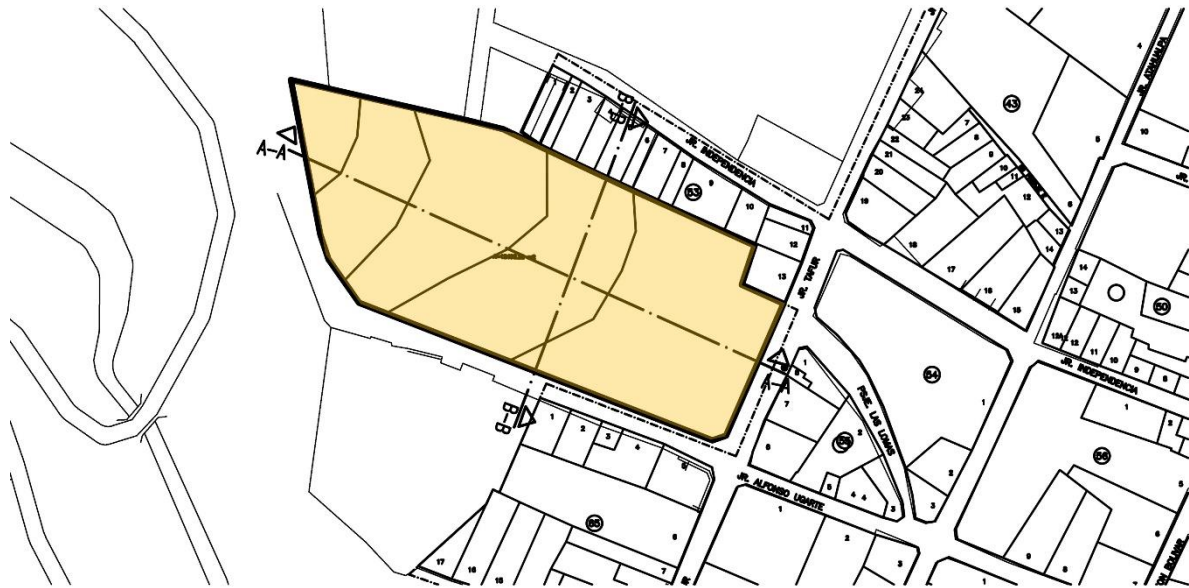
**Figura N° 38:** *Jr. Andrés Avelino Cáceres*



*Fuente: Google Earth*

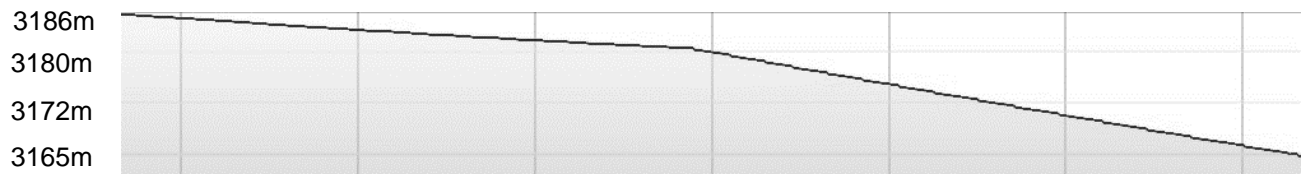
El terreno seleccionado cuenta con un área de 1240.22 m<sup>2</sup>, actualmente en el terreno no hay ninguna construcción y tiene una pendiente muy pronunciada como se puede observar en la Imagen

**Figura N° 39: Plano del terreno**



*Fuente: Google Earth Elaboración: Propia*

**Figura N° 40: Corte topográfico A-A**



*Fuente: Google Earth Elaboración: Propia*

**Figura N° 41: Corte topográfico B-B**



*Fuente: Google Earth Elaboración: Propia*

**Tabla 16**

*Parámetros Urbanos: TERRENO N°3*

<b>PARAMETROS URBANOS</b>	
DISTRITO	Huamachuco
DIRECCION	Entre la Jr. Tafur, Jr. Alfonso Ugarte, y Jr. Independencia
ZONIFICACION	Servicios Públicos Complementarios
PROPIETARIO	Estatat
USO PERMITIDO	<p><b>SERVICIOS PÚBLICOS COMPLEMENTARIOS (SPC):</b></p> <p>Son las áreas urbanas destinadas a la habilitación y funcionamiento de instalaciones destinadas a Educación (E), Salud (H).</p>
SECCION VIAL	<p>Jr. Tafur: 7.2 ml            Jr. Alfonso Ugarte: 7 ml            Jr. Independencia: 6.60 ml            Avenida: 5m</p>
RETIROS	<p>Calle: 2m            Pasaje: 0</p>
ALTURA MAXIMA	4 niveles

### 3.5.5 Matriz final de elección de terreno

**Tabla 17**
*Matriz final de elección de Terreno*

MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS						
VARIABLE		SUB-VARIABLE		PUNTAJE TERRENO1	PUNTAJE TERRENO2	PUNTAJE TERRENO3
CARACTERISTICAS EXOGENAS 60/100	ZONIFICACION	Uso del suelo	Zona Urbana	8	8	8
			Zona Rural	3		
			Zona de Expansion Urbana	4		4
		Tipo de zonificacion	Zona de Servicios Públicos Complementarios	5	5	5
			Usos especiales	3		3
			Comercio Zonal	1		
	Servicios Basicos del lugar	Agua / Desague	5	5	5	
		Electricidad	5	5	5	
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Via principal	7	7	
			Via secundaria	4		4
			Via vecinal	3	3	3
		Consideraciones de transporte	Transporte Urbano	3	3	
	Transporte Personal		2		2	
	IMPACTO URBANO	Distancia a otros Centros Educativos	Cercania mediata	2	2	2
Cercania Lejana			5		5	
CARACTERISTICAS ENDOGENAS 40/10	MORFOLOGIA	Forma Regular	Regular	7	7	
			Irregular	7		7
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climaticas	Cálido	8	8	8
			Templado	3		
			Frio	2		
		Topografia	Llano	9		
Ligera pendiente	4		4	7	4	
<b>TOTAL</b>			100	57	56	50



### 3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno selecciona

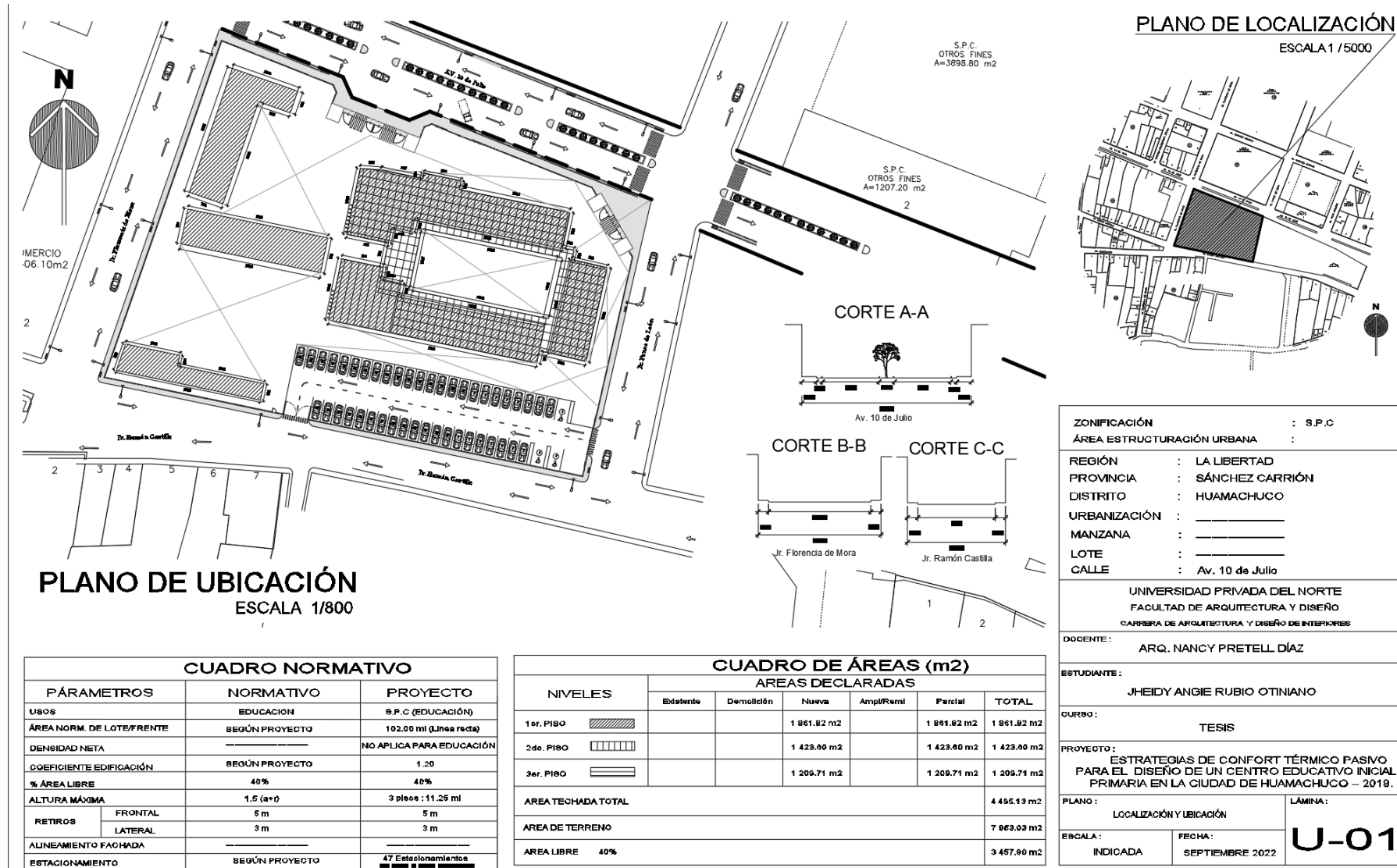


Figura N° 42: Plano de Ubicación

### 3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

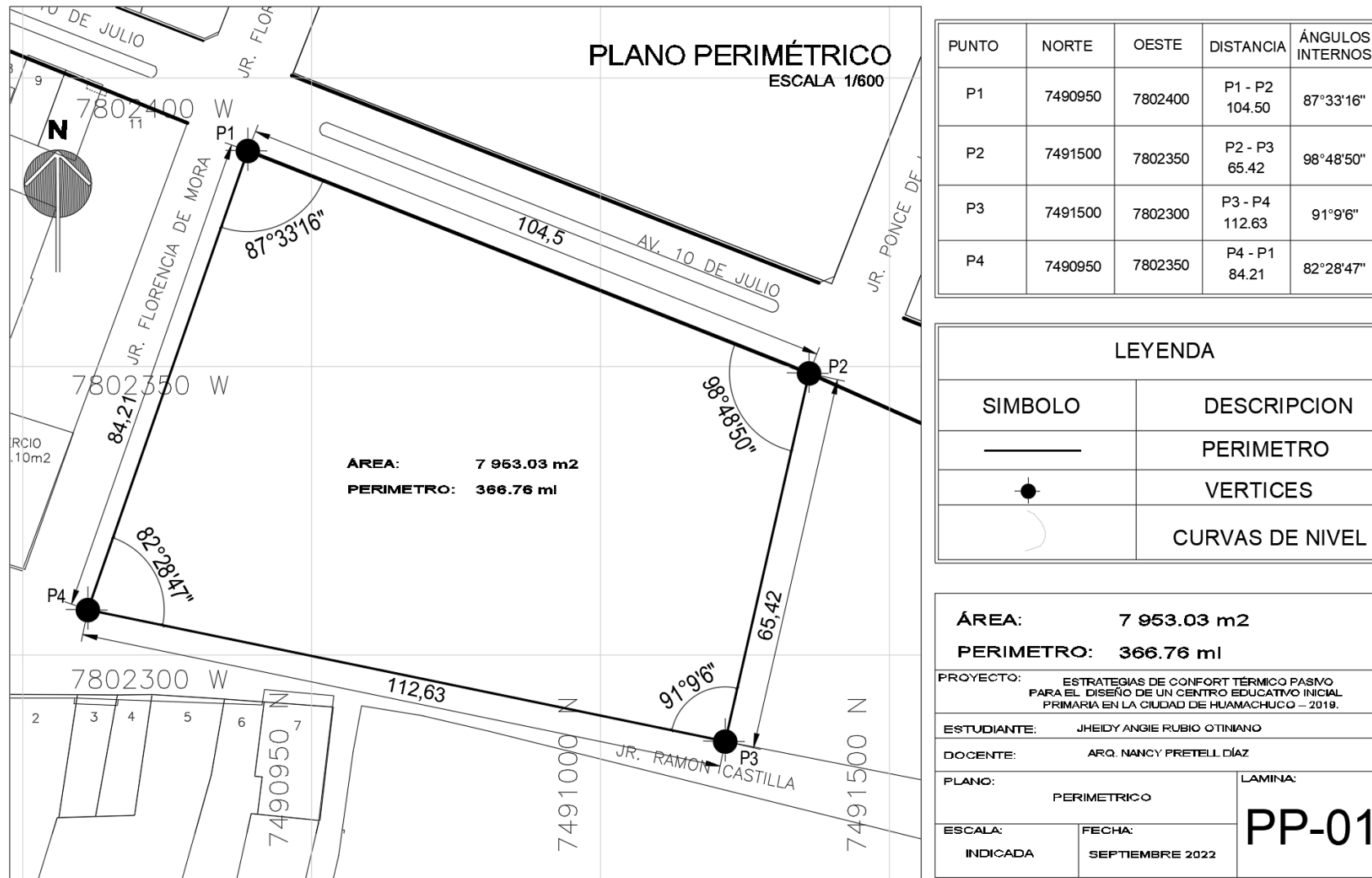


Figura N° 43: Plano Perimétrico

### 3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

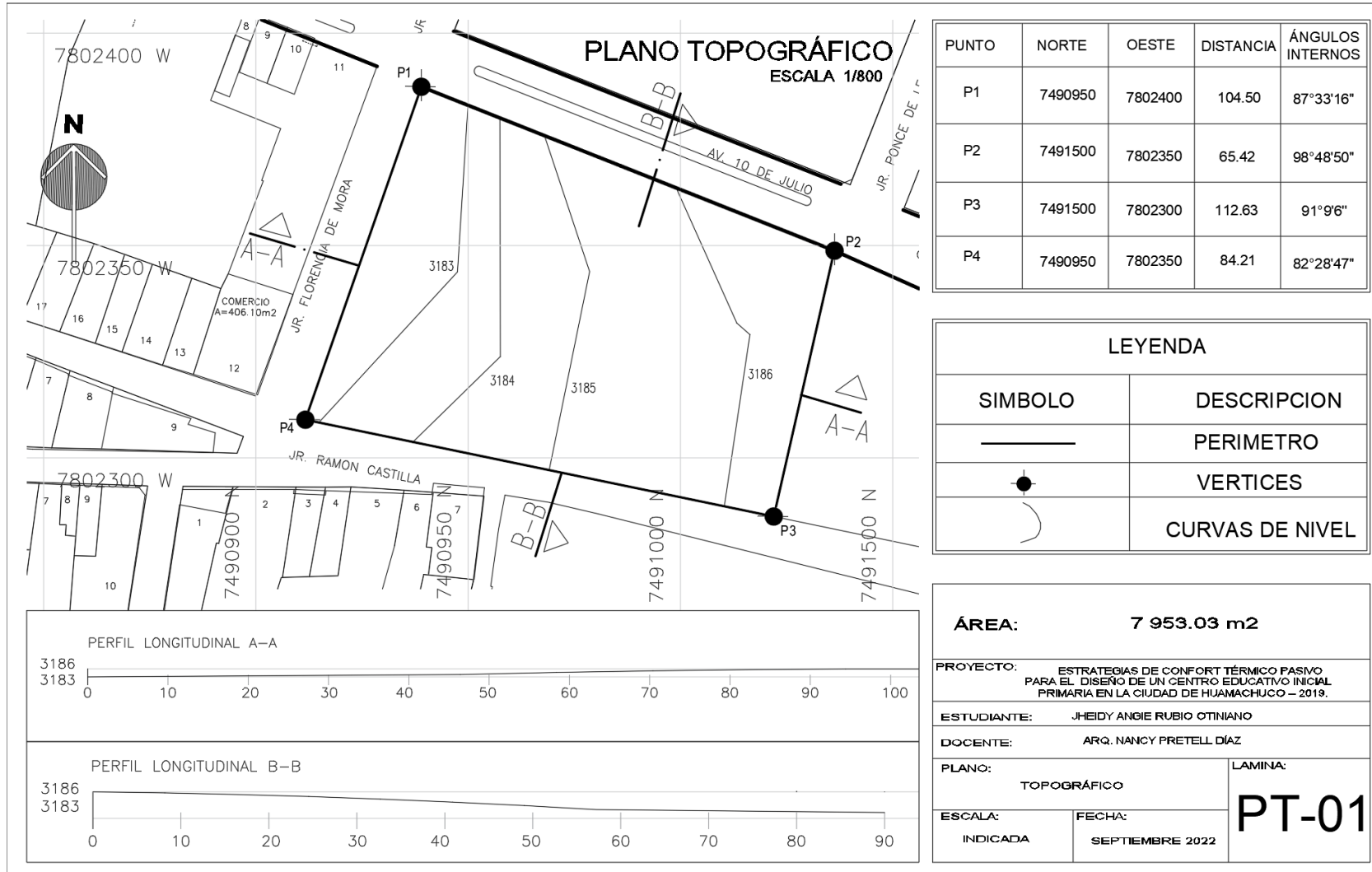


Figura N° 44: Plano Topográfico



## CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN

### 4.1 Conclusiones teóricas

Se puede concluir en primera instancia que las estrategias de confort térmico pasivo si condicionan el diseño de los espacios de un Centro Educativo Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco, puesto que el confort térmico es uno de los factores principales a tomar en cuenta debido a las bajas temperaturas que se presenta durante la mayor parte del año.

Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado se puede diseñar ambientes en base a estos factores climáticos para generar a los usuarios un confort térmico.

En cuanto al lineamiento *Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores. Además de evitar la filtración y acumulación de agua, genera un microclima interno brindando un mayor confort térmico en los espacios.*

Se puede concluir que es fundamental en el diseño del Centro Educativo, puesto que aplicando cubiertas inclinadas ayudará que las constantes lluvias fluyan de manera natural y no se acumulen o causen algún tipo de daño a la infraestructura.

Finalmente, en otro de los lineamientos fundamentales *Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor. Para evitar que el calor obtenido durante las horas de mayor intensidad del sol se filtre hacia el exterior y a su vez las aperturas generadas en este volumen serán de manera estratégica, para que los niños puedan tener mejores condiciones.* Se puede concluir que este criterio es importante, ya que analizando los factores climáticos de la zona se puede observar que el diseño de los espacios de un Centro Educativo dirigido para niños necesariamente tiene que ser con volúmenes compactos para evitar cualquier tipo de pérdidas de calor y brindar a estos la mejor comodidad durante su aprendizaje.

## **4.2 Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional**

Se recomienda que la lista final de los indicadores de la presente investigación sea contrastada con los antecedentes arquitectónicos y teóricos desarrollados en el Cap. 1.

Se recomienda que la aplicación de los indicadores obtenidos sea contrastada con el análisis de casos arquitectónicos desarrollados en el Cap.3 de la presente investigación.

Se recomienda que, de todos los lineamientos propuestos, 8 se aprecien en el diseño tridimensional del objeto arquitectónico a diseñar, 2 en gráficos de detalle y 2 a nivel de materialidad.

Se recomienda que al momento de dimensionar la población y oferta de usuarios del objeto arquitectónico este se conecte con el aforo obtenido en la programación arquitectónica considerando el doble del dimensionamiento.

**CAPÍTULO 5 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL**

**5.1 Idea rectora**

**5.1.1 Análisis del lugar**

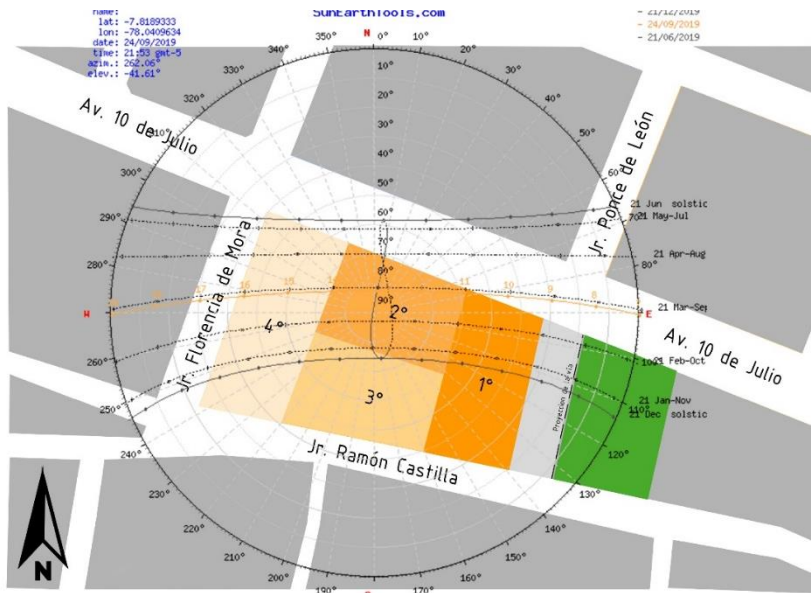


**DIRECTRIZ DE IMPACTO URBANO AMBIENTAL**

*Fuente: Plano de zonificación de Huamachuco Elaboración: Propia*

Figura N° 45: Directriz de impacto urbano ambiental

Figura N° 46: Asoleamiento



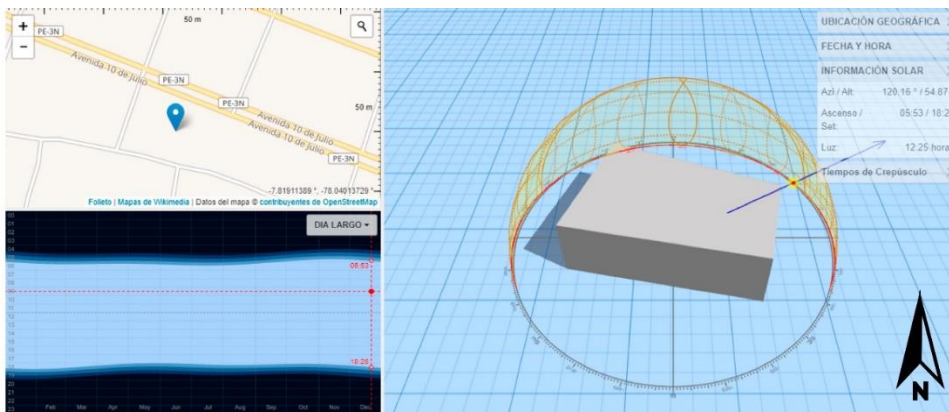
- 1° Mayor incidencia en la mañana
- 2° Mayor incidencia en invierno
- 3° Mayor incidencia en verano
- 4° Mayor incidencia en la tarde

El **Asoleamiento** se da de **ESTE a OESTE**, los rayos solares tienen mayor incidencia en 2 caras del terreno.

# 1. ASOLEAMIENTO

Fuente: Elaboración Propia a base de datos obtenidos en: [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)

Figura N° 47: Asoleamiento: Solsticio de verano



## SOLSTICIO DE VERANO

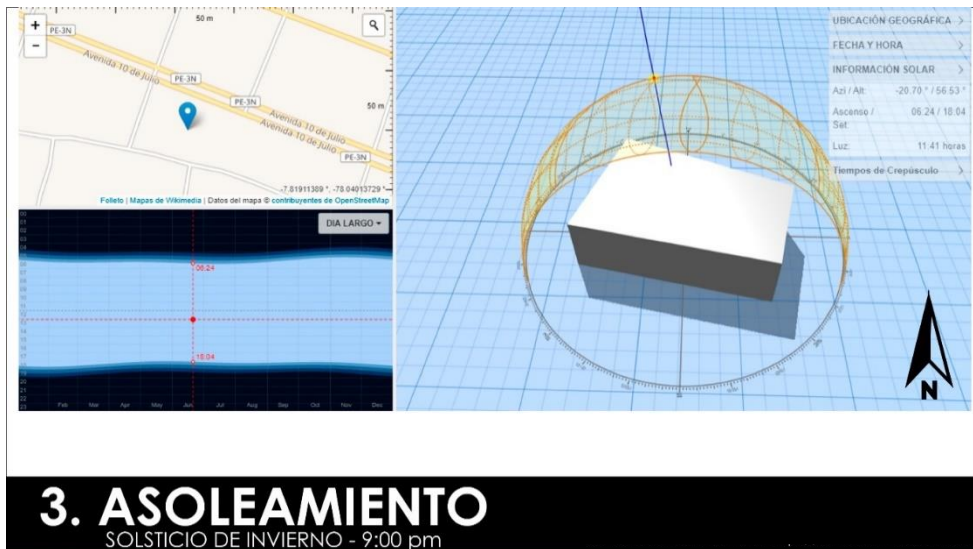
Se tomó datos con la ubicación del terreno en la fecha del mes de **DICIEMBRE** del **2019** a las **9:30 am**.

# 2. ASOLEAMIENTO

SOLSTICIO DE VERANO - 9:30 am

Fuente: Elaboración Propia a base de datos obtenidos en: [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)

Figura N° 48: Asoleamiento: Solsticio de invierno

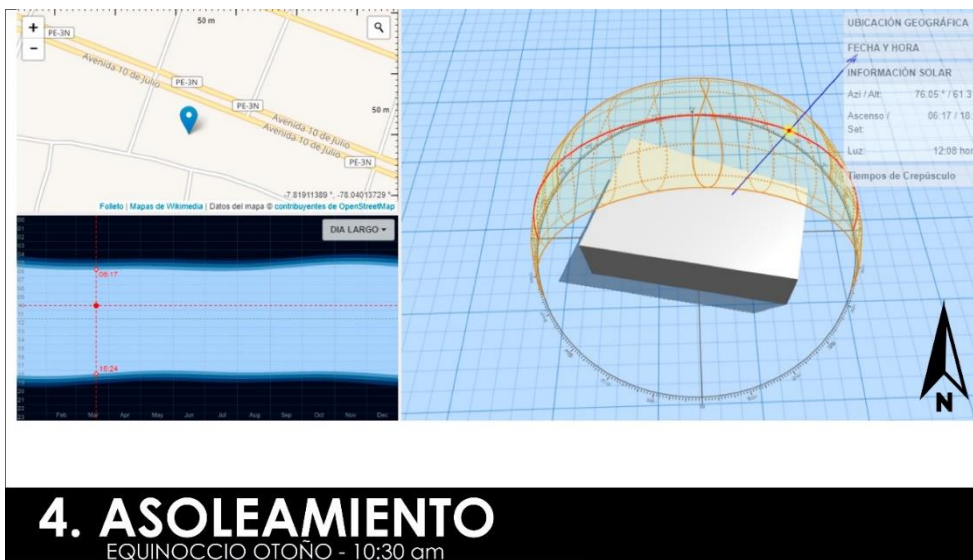


**SOLSTICIO DE INVIERNO**

Se tomó datos con la ubicación del terreno en la fecha del mes de **JUNIO** del **2019** a las **9:00** pm.

Fuente: Elaboración Propia a base de datos obtenidos en: [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)

Figura N° 49: Asoleamiento: Equinoccio de otoño



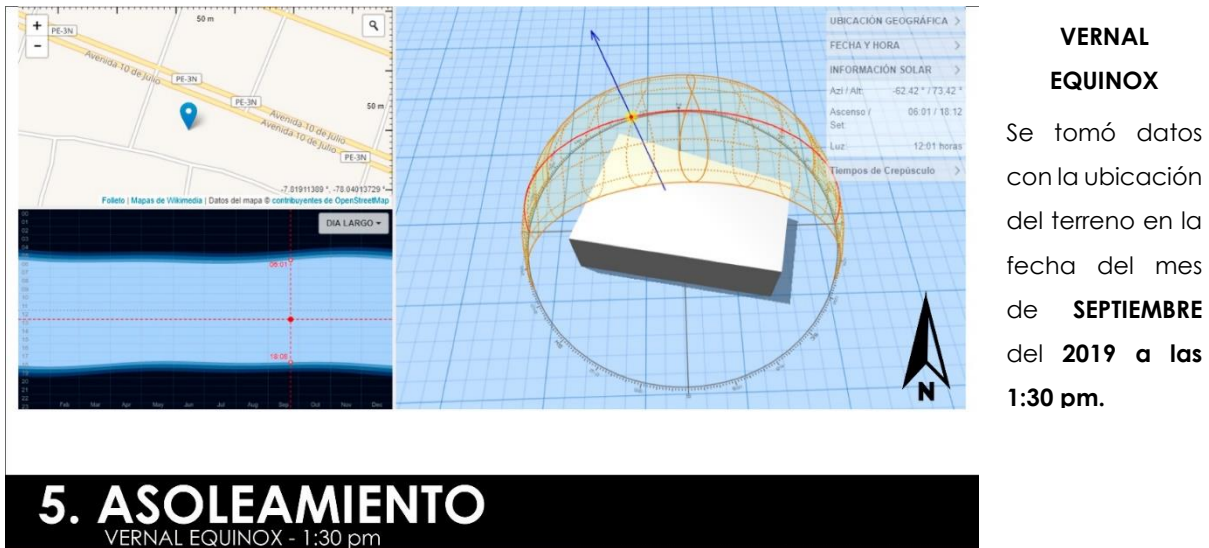
**EQUINOCCIO OTOÑO**

Se tomó datos con la ubicación del terreno en la fecha del mes de **MARZO** del **2019** a las **10:30** am.

Fuente: Elaboración Propia a base de datos obtenidos en: [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)



Figura N° 50: Asoleamiento: Vernal equinox

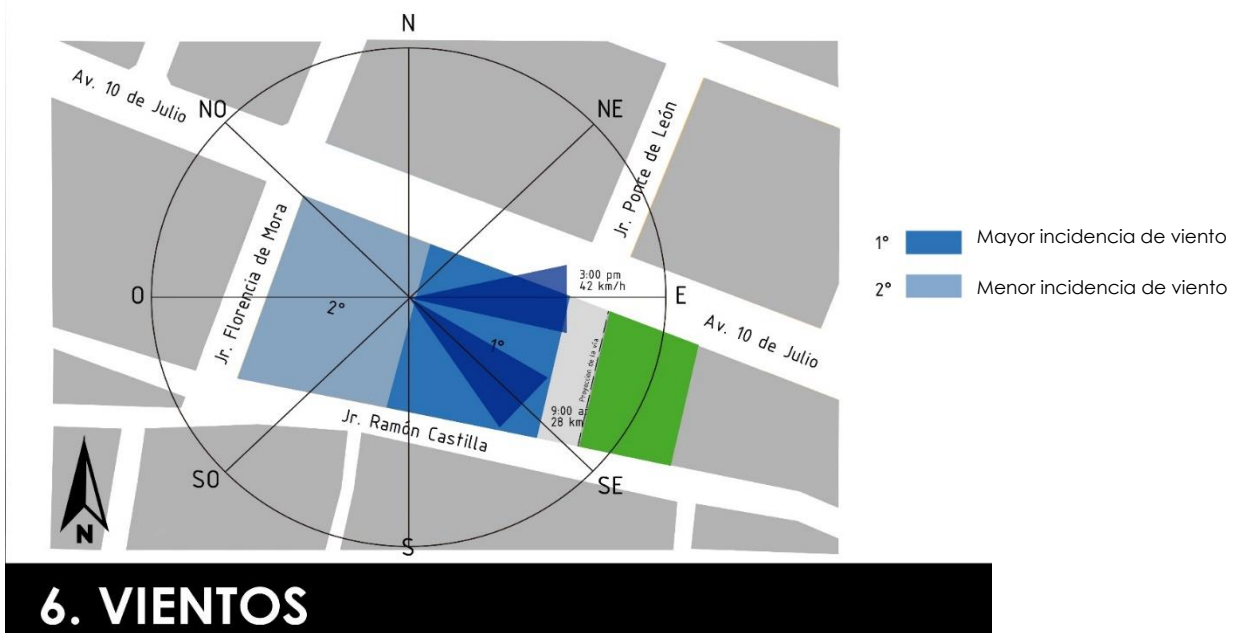


**VERNAL  
EQUINOX**

Se tomó datos con la ubicación del terreno en la fecha del mes de **SEPTIEMBRE** del **2019** a las **1:30 pm**.

Fuente: Elaboración Propia a base de datos obtenidos en: [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)

Figura N° 51: Vientos



Fuente: Elaboración Propia a base de datos obtenidos en: [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)

Figura N° 52: Flujo vehicular



## 7. FLUJO VEHICULAR

Fuente: Elaboración Propia

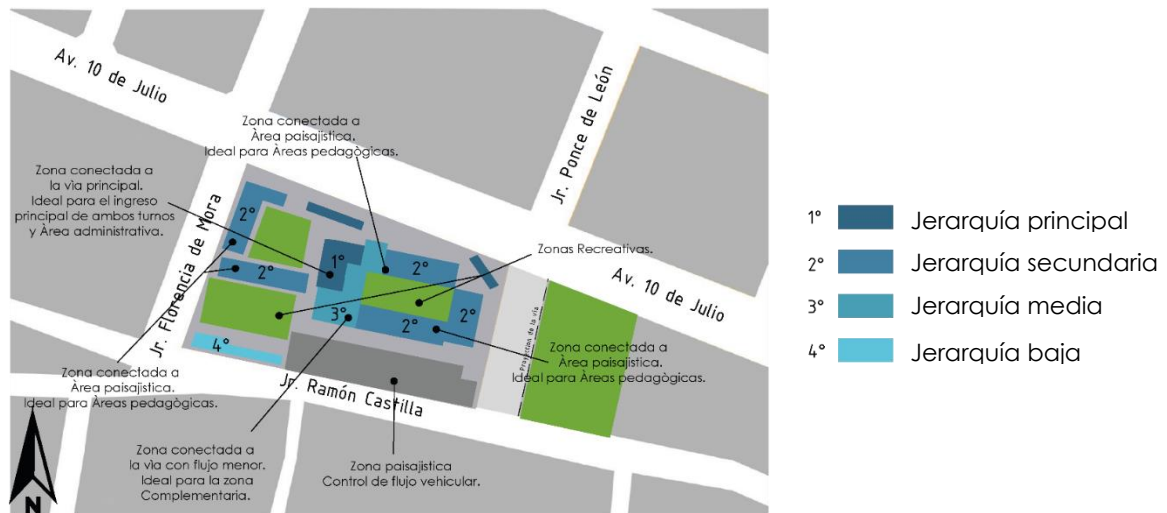
Figura N° 53: Flujo peatonal



## 8. FLUJO PEATONAL

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 54: Zonas jerárquicas

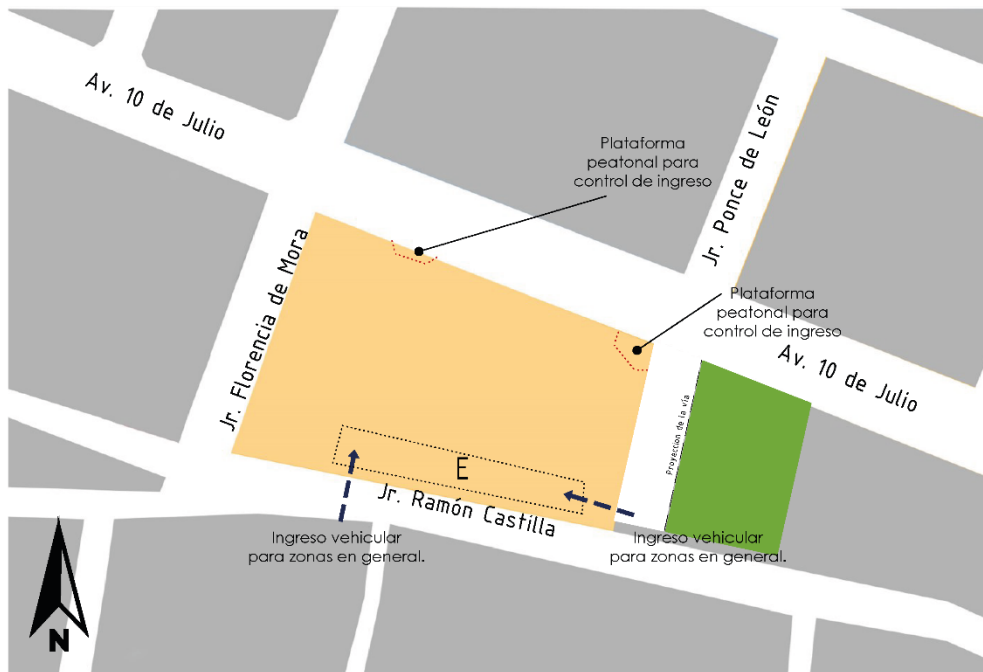


## 9. ZONAS JERÁRQUICAS

*Fuente: Elaboración Propia*

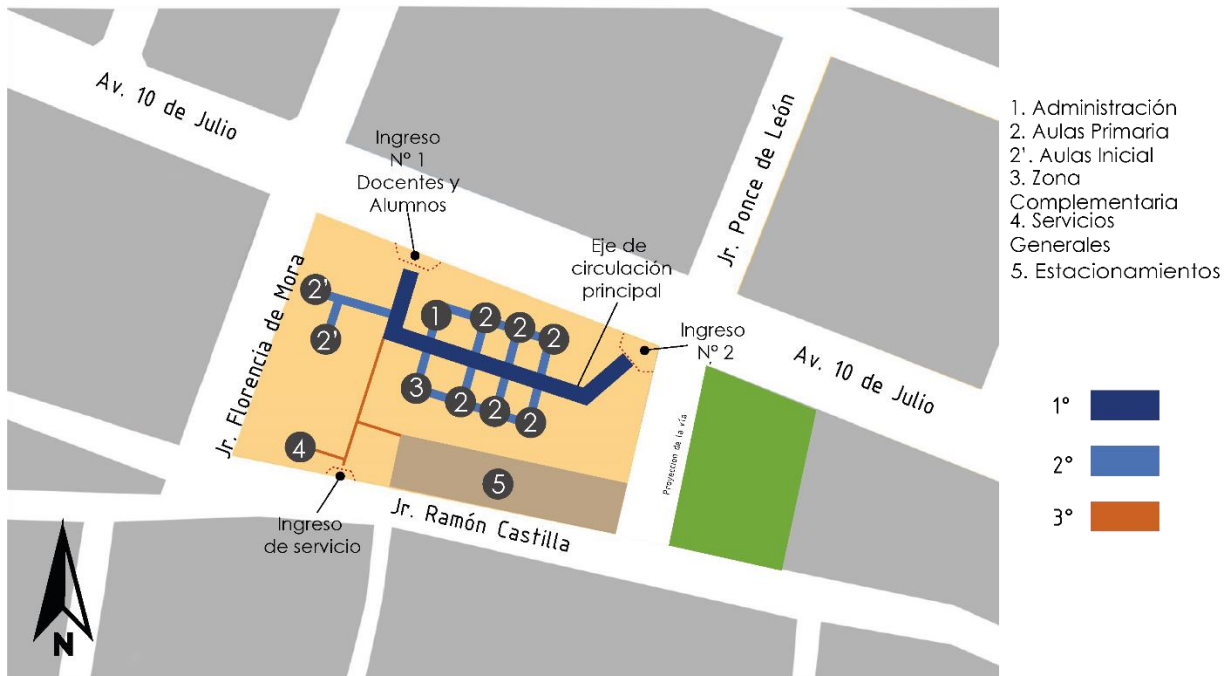


### 5.1.2 Premisas de diseño



## 1. ACCESOS VEHICULARES

Fuente: *Elaboración Propia*  
Figura N° 55: Accesos vehiculares



## 2. ACCESOS PEATONALES

TENSIONES INTERNAS

Fuente: *Elaboración Propia*  
Figura N° 56: Accesos peatonales

- |                   |                        |                            |
|-------------------|------------------------|----------------------------|
| 1. Administración | 3. Zona Complementaria | 6. Recreación              |
| 2. Aulas Primaria | 4. Servicios Generales | 7. Escaleras de emergencia |
| 2a. Aulas Inicial | 5. Estacionamientos    | 8. Área verde              |



### 3. MACROZONIFICACIÓN

3D / PROGRAMA MASIVO

*Fuente: Elaboración Propia*

*Figura N° 57: Macrozonificación*



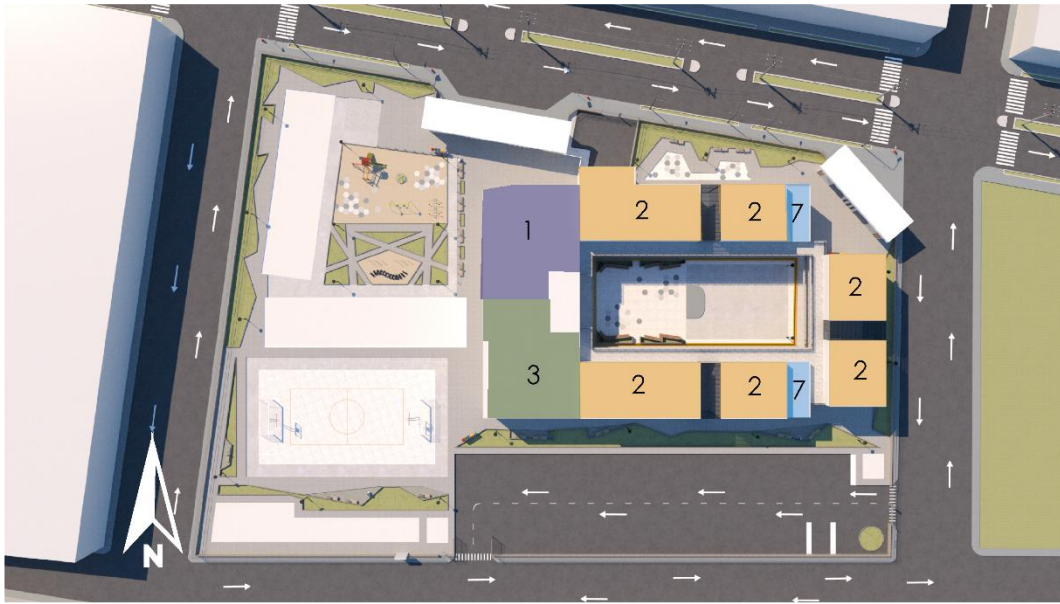
- |                             |                        |                           |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1. Administración           | 3. Zona Complementaria | 6. Recreación             |
| 2. Aulas Primaria e inicial | 4. Servicios Generales | 7. Escalera de Emergencia |

### 4. MACROZONIFICACIÓN

PRIMER NIVEL

*Fuente: Elaboración Propia*

*Figura N° 58: Macrozonificación: Primer nivel*



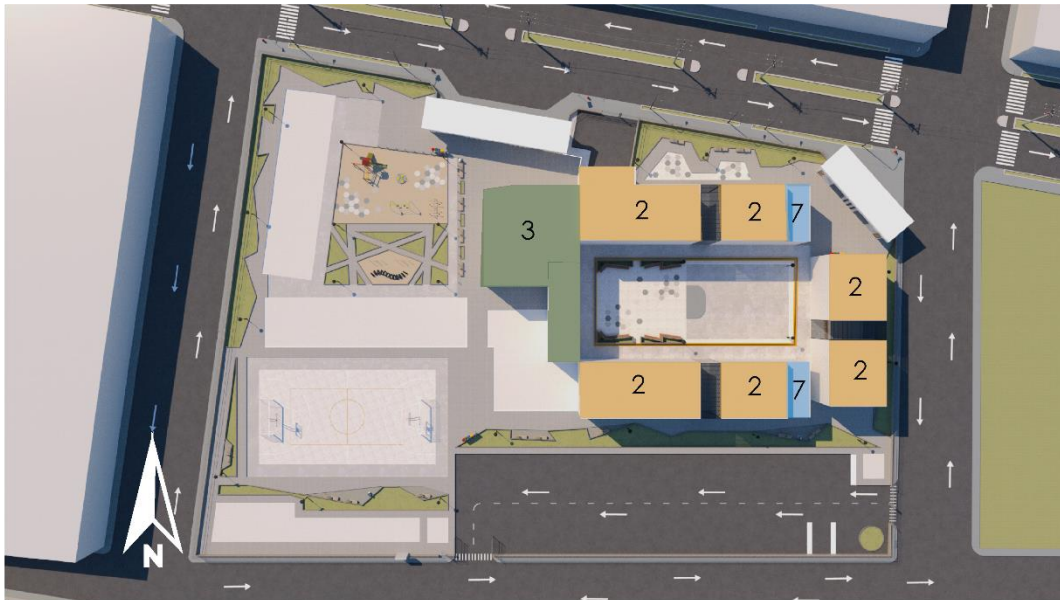
- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Administración | 3. Zona Complementaria     |
| 2. Aulas Primaria | 7. Escaleras de emergencia |

## 5. MACROZONIFICACIÓN

SEGUNDO NIVEL

*Fuente: Elaboración Propia*

Figura N° 59: Macrozonificación: Segundo nivel



- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Administración | 3. Zona Complementaria     |
| 2. Aulas Primaria | 7. Escaleras de emergencia |

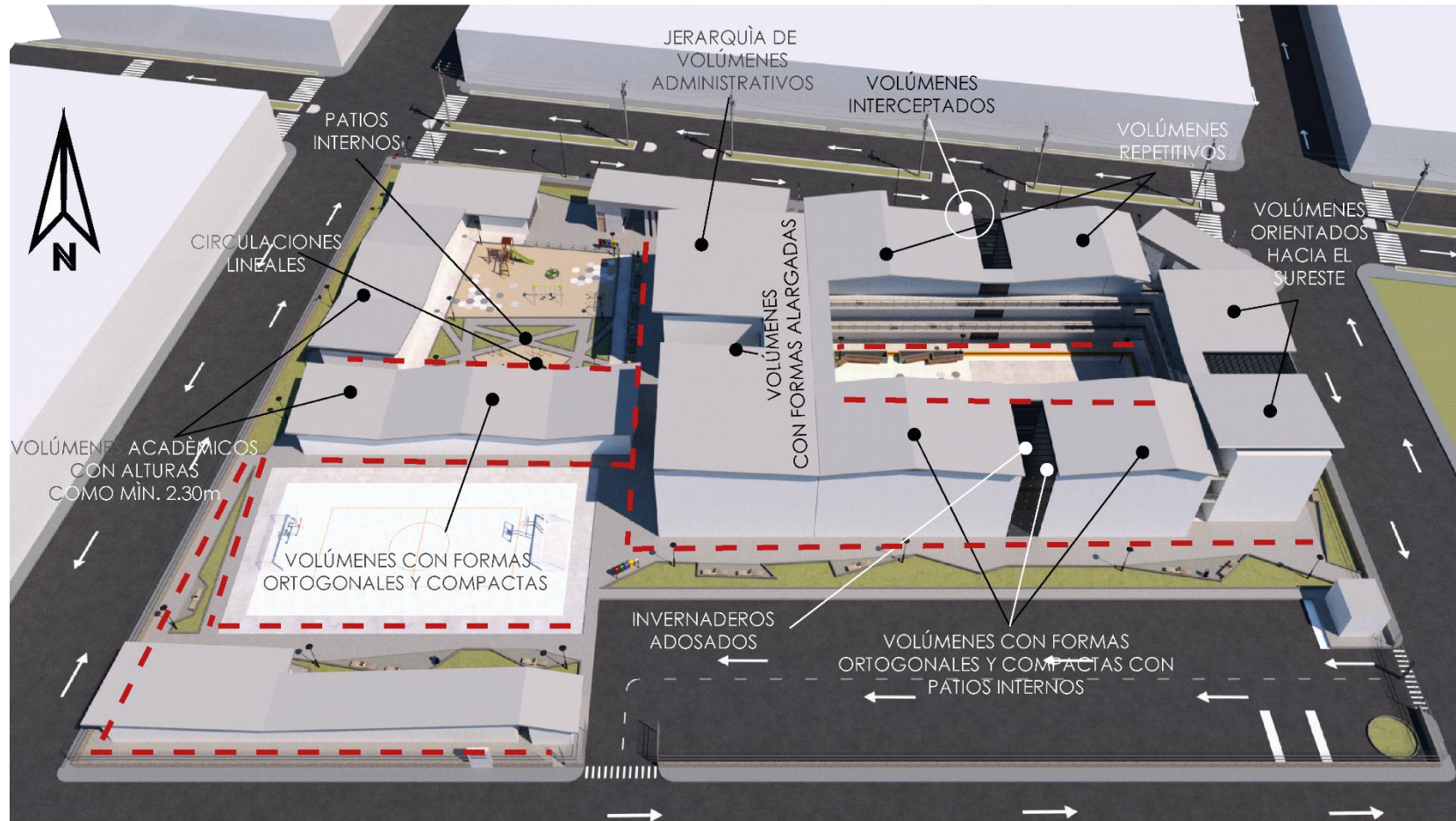
## 6. MACROZONIFICACIÓN

TERCER NIVEL

*Fuente: Elaboración Propia*

Figura N° 60: Macrozonificación: Tercer nivel





## 7. APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO

*Fuente: Elaboración Propia*

*Figura N° 61: Aplicación de lineamientos de diseño*

## 5.2 Proyecto arquitectónico

Elaboración de documentos gráfico – técnicos correspondientes al proceso proyectual, abarca desde el anteproyecto arquitectónico a nivel de plan maestro, el desarrollo de una zona del plan maestro a nivel de proyecto arquitectónico y el desarrollo de las especialidades a nivel de planteamiento general garantizando el cumplimiento de criterios mínimos funcionales en estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas.

Se traduce en planimetrías, plantas de distribución, cortes, elevaciones, detalles de aplicación de las variables, renders interiores, renders exteriores, modelo digital, cimentaciones, aligerados, detalles estructurales, red matriz de abastecimiento eléctrico, red matriz de desagüe, red matriz de abastecimiento de agua potable, red de alumbrado, red de tomacorrientes, red de agua fría y caliente, red de desagüe y otros que se consideren necesarios.

Todos los documentos gráficos deben ser pertinentes con la investigación teórica.

### 5.3 Memoria descriptiva

#### 5.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

##### 5.3.1.1 Datos Generales

Proyecto: CENTRO EDUCATIVO BÁSICO  
 REGULAR INICIAL – PRIMARIA

Ubicación:

El presente lote se encuentra ubicado en:

**DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD**

**PROVINCIA: SÁNCHEZ CARRIÓN**

**DISTRITO: HUAMACHUCO**

**URBANIZACIÓN: -----**

**AVENIDA: 10 DE JULIO**

Áreas:

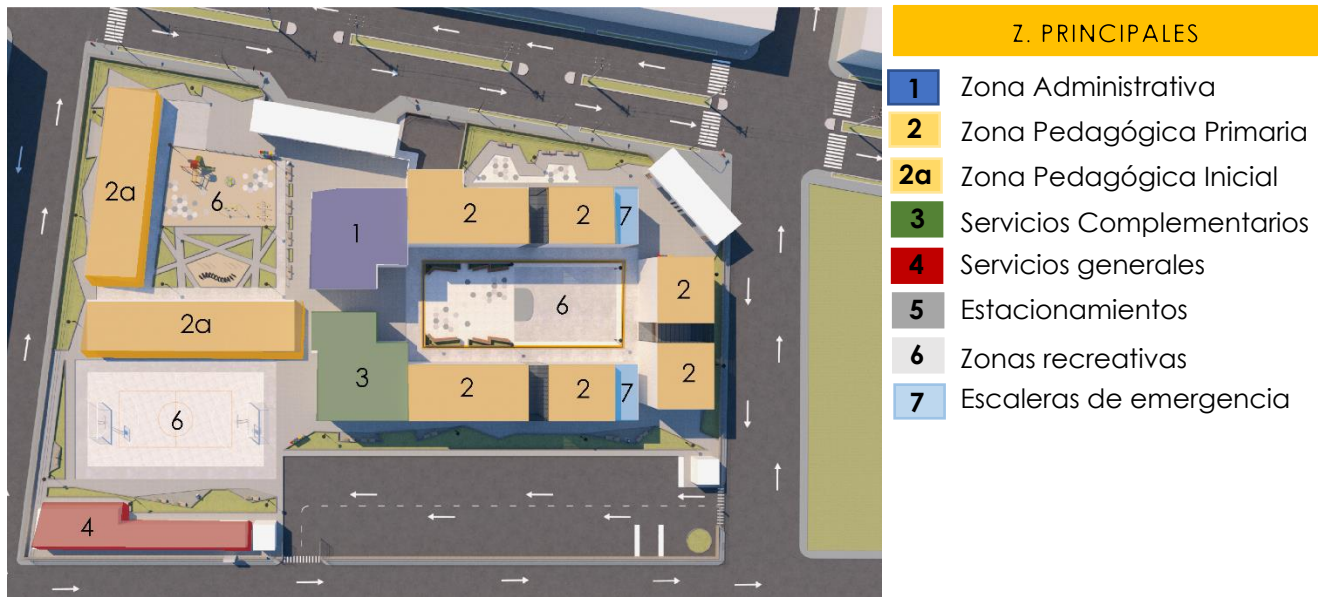
<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	<b>7 953.03 m<sup>2</sup></b>
-------------------------	-------------------------------

<b>NIVELES</b>	<b>ÁREA TECHADA</b>	<b>ÁREA LIBRE</b>
<b>1° NIVEL</b>	1 861.82 m <sup>2</sup>	3 457.90 m <sup>2</sup>
<b>2° NIVEL</b>	1 423.60 m <sup>2</sup>	-
<b>3° NIVEL</b>	1 209.71 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL</b>	<b>4 495.13 m<sup>2</sup></b>	<b>3 325.37 m<sup>2</sup></b>

##### 5.3.1.2 Descripción por Niveles

El proyecto se emplaza en un terreno de sector urbano de la Ciudad de Huamachuco, según el plano de Uso de suelo este terreno está dentro de las Zonas de Servicios Públicos Complementarios y cuenta con las condiciones de área suficiente para la envergadura del proyecto y se encuentra dividido por las siguientes zonas: Zona Administrativa, Zona pedagógica Inicial, Zona Pedagógica Primaria, Zona de Servicios Complementarios, Zona de Servicios Generales, Zona Paisajística y Zona de estacionamientos para diferentes tipos de usuarios.

## PRIMER NIVEL



*Fig 1. Zonificación Primer Nivel*

Para acceder al objeto arquitectónico se genera una plataforma peatonal en la Av. 10 de Julio generando un ingreso principal, este cuenta con un control de acceso que esta diferenciado por diferente tipo de usuario.

Al ingresar se encuentra el volumen de Administración, este volumen se encuentra próxima a la entrada principal; distribuida en dos niveles, y tiene una relación directa con las diferentes zonas que conforman el equipamiento.

En el primer nivel de la Zona Administrativa se encuentra el Hall – Recepción y Zona de espera; posterior a este se encuentran las oficinas administrativas tales como: Dirección, Sub Dirección, secretaria, Sala de Reuniones, Administración y Tópico.

A la mano derecha se encuentra una Zona de Recreación que viene a ser una Losa de Usos Múltiples, en donde los niños pueden desarrollar diferentes actividades, como jugar futbol, básquet, vóley etc.

Siguiendo en línea recta llegamos a un espacio central que nos distribuye a dos zonas, la primera a la mano derecha la Zona Pedagógica de nivel Inicial y a la mano Izquierda Servicios complementarios (Auditorio y cafetería), la Zona Pedagógica de nivel Primaria y escaleras de emergencia.

Comenzando por la Zona pedagógica de nivel Inicial, se encuentra en la parte central un espacio de recreación con juegos y alrededor de este las 6 aulas, diferenciadas por edades

y por colores. En la parte posterior de las aulas se encuentra un pequeño biohuerto para que los niños puedan hacer actividades relacionadas a la naturaleza.

A la mano Izquierda como ya antes se había mencionado está en primer lugar la Zona de Servicios Complementarios en donde se puede apreciar los bloques de la Auditorio y la Cafetería que solo cuentan de un solo nivel. Dentro del auditorio se encuentra zonas como: Foyer, dulcería, zona de asientos, escenario y SSHH. Y dentro de la Cafetería se encuentra la Zona de mesas, la Cocina, el almacén, los SS. HH y un patio de maniobra en la parte posterior para el abastecimiento de productos para la cafetería.

En segundo lugar, se aprecian los SS. HH para niños, niñas y discapacitados, seguido de esto esta las aulas pedagógicas de nivel primario que están distribuidas en dos niveles y alrededor de una zona de recreación que también puede ser utilizada como el patio de formación; debido a los lineamientos encontrados, cada dos aulas tienen que compartir un aula exterior con cerramiento translúcido, en total en el primer nivel se encuentran 6 aulas con 3 aulas exteriores compartidas.

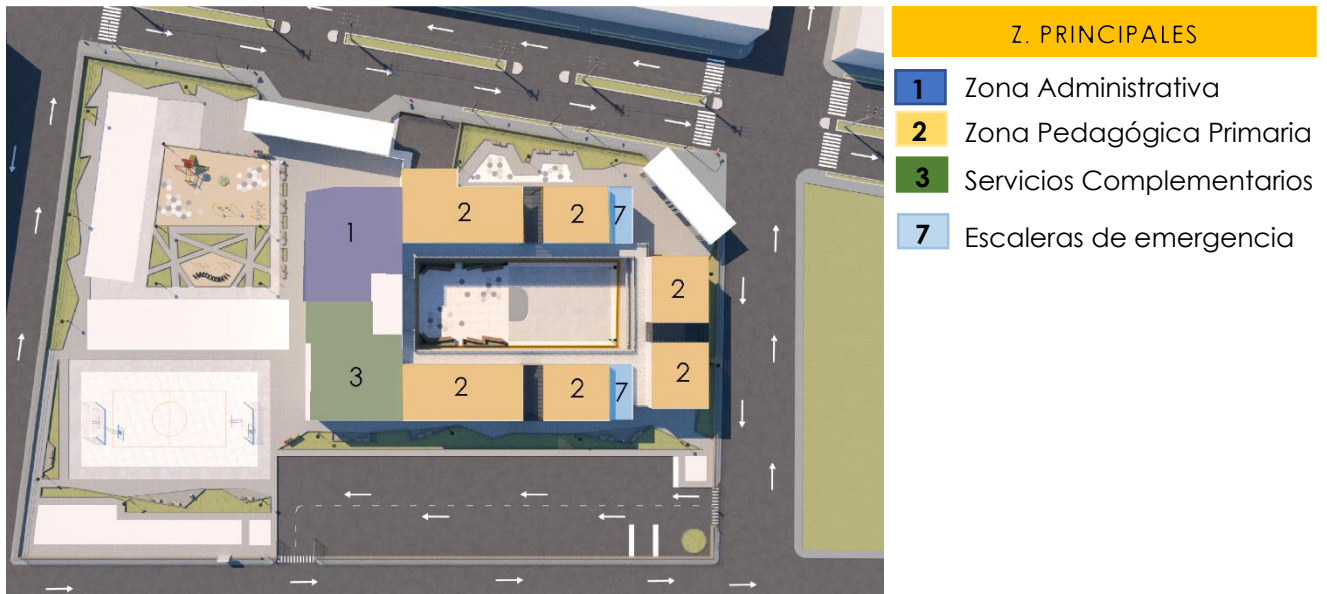
Para cada lado de la Zona de aulas hay una escalera de emergencia que da hacia el patio central.

Seguido de esto se encuentra el Ingreso N°2 del equipamiento, que también cuenta con un control, este ingreso mayormente es dirigido a los docentes y a los estudiantes de primaria, debido a la cercanía de las aulas.

Para finalizar, se encuentra la Zona de Paisajismo para la recreación de los niños en donde pueden recorrer todos los alrededores del equipamiento. Estos espacios sirven como zonas confortables de encuentro y descanso durante sus horas de recreo ya que cuentan con luminaria, bancas de concreto y madera y variedad de tipos de vegetación.



## SEGUNDO NIVEL



*Fig 2. Zonificación Segundo Nivel*

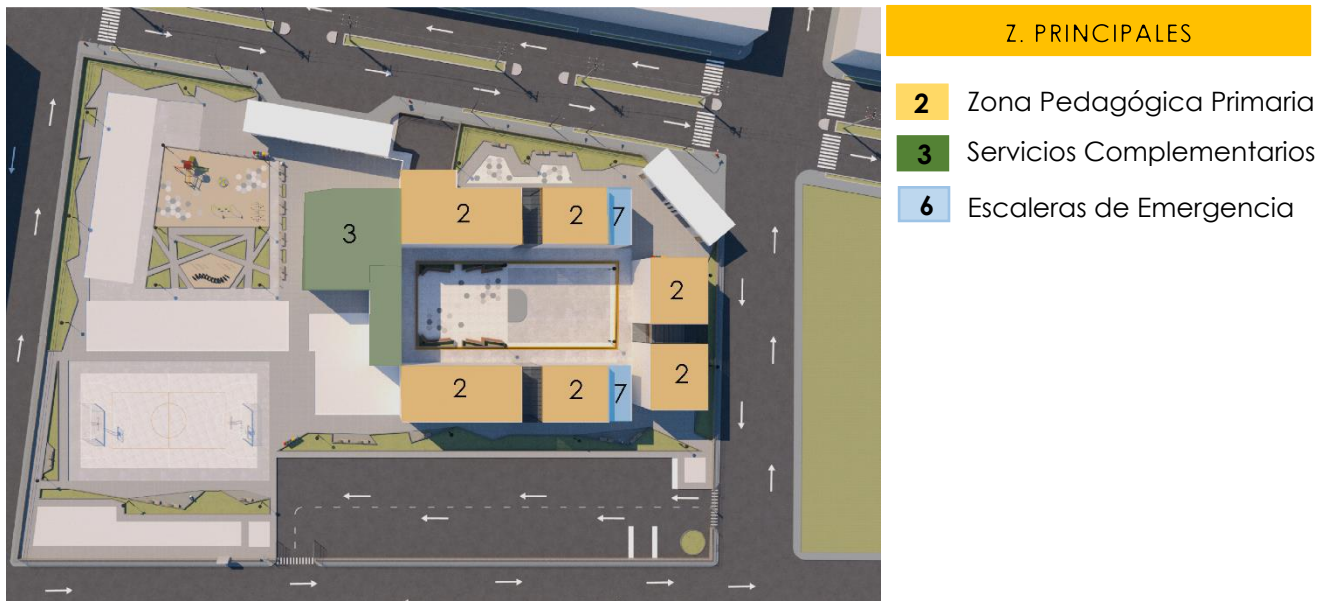
En este nivel se ha emplazado la otra parte de la Zona Administrativa, la circulación vertical se da mediante una escalera integrada y un ascensor. Se dispone la oficina de tesorería, el archivo, la Sala de profesores para Inicial y para Primaria y los SS. HH de mujeres, hombres y discapacitados.

Del mismo modo a Zona de Servicios complementarios se dispone en el segundo piso, con la Biblioteca que cuenta con recepción, zona de libros, zona de mesas y SSHH, la circulación vertical es mediante dos escaleras integradas y dos ascensores que están ubicados en diferentes puntos para abastecer el número total de niños.

Seguido de ello está la Zona de aulas de Nivel Primario, unidos por un pasillo, en total en la parte del segundo nivel hay un total de 6 aulas siendo estos los niveles superiores como 4°, 5° y 6° de las secciones A y B.

Cabe recalcar que la cubierta de todos los bloques es con pendiente, debido a las constantes lluvias de esta zona.

## TERCER NIVEL



*Fig 3. Zonificación Tercer Nivel*

En este nivel se ha emplazado la otra parte de la Zona pedagógica del nivel primario, tales como los talleres y el salón de usos múltiples, la circulación vertical se da mediante una escalera integrada y un ascensor.

### 5.3.1.3 Acabados y Materiales

#### ARQUITECTURA:

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
<b>Zona Administrativa (Recepción, Sala de espera y oficinas)</b>				
<b>PISO</b>	POCELANATO	a = 0.60 m min L = 0.60 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.  Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: Gris claro Color: Cementicio Lino Plata
<b>PARED</b>	PINTURA	Según área	Pintura mate lavable liso (2 manos mínimo).	Tono: claro Color: Gris
<b>PUERTAS</b>	Madera	a = 0.90 m h = 2.10 m	Perfilería de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Claro / natural
	Aluminio y vidrio	a = 0.90 m h = 1.80 m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 8mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Arenado
<b>VENTANAS</b>	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas y bajas)	a = 1.00m / 1.20m / 1.50m / 2.00 h = 2.80m / 0.70m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará vidrio Templex de espesor 10mm y los accesorios de aluminio serán de color gris	Transparente
	Vidrio templado y aluminio (Mamparas)	a = variable h = variable	Mampara de muro cortina de vidrio templado de 8mm con sujetadores tipo araña	Transparente

**Tabla 18**

*Cuadro de acabados Zona Administrativa*

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
<b>Zona Pedagógica Nivel Primaria (Aulas)</b>				
<b>PISO</b>	POCELANATO	a = 0.60 m min L = 0.60 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: Gris claro Color: Mate Plata
<b>PARED</b>	PINTURA	Según área	Pintura mate lavable liso (2 manos mínimo).	Tono: claro Color: Gris
<b>PUERTAS</b>	Madera	a = 1.00 m h = 2.10 m	Perfilería de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Claro / natural
	Vidrio	a = 1.60 m h = 2.10 m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 8mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Transparente
<b>VENTANAS</b>	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas y bajas)	V.b= 2.00 x 1.20 x 0.80 V.a= 1.45 x 0.60 x 1.70	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará vidrio Templex de espesor 10mm y los accesorios de aluminio serán de color gris	Transparente
	Vidrio templado y aluminio (Mamparas)	a = variable h = variable	Mampara de muro cortina de vidrio templado de 8mm con sujetadores tipo araña	Transparente

**Tabla 19**

*Cuadro de acabados Zona Pedagógica Nivel Primaria*

<b>CUADRO DE ACABADOS</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>ACABADO</b>
<b>Zona Pedagógica Nivel Inicial (Aulas)</b>				
<b>PISO</b>	POCELANATO	a = 0.60 m min L = 0.60 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Tono: Gris claro Color: Mate Plata
<b>PARED</b>	PINTURA	Según área	Pintura mate lavable liso (2 manos mínimo).	Tono: claro Color: Gris
<b>PUERTAS</b>	Madera	a = 1.00 m h = 2.10 m	Perfilería de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Claro / natural
<b>VENTANAS</b>	Vidrio templado y aluminio (Ventanas bajas)	V.b= 2.00 x 1.20 x 0.80	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará vidrio Templex de espesor 10mm y los accesorios de aluminio serán de color gris	Transparente

**Tabla 20**

*Cuadro de acabados Zona Pedagógica Nivel Inicial*

<b>CUADRO DE ACABADOS</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>TONO/COLOR/ ACABADO</b>
<b>BATERIAS SANITARIAS (SS. HH para hombres, mujeres y discapacitados)</b>				
<b>PISO</b>	CERÁMICO	a = 0.30 m min L = 0.30 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Tono: Claro Color: Cementicio Concreto Gris
<b>PARED</b>	CERÁMICO	a = 0.40 m min L = 0.40 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Tono: Claro Color: Blanco – gris Acabado: Mate
	PINTURA LATEX	Según área	Pintura látex lavable liso (2 manos mínimo).	Tono: Claro Color: Blanco Gris
<b>PUERTAS</b>	Tablero de MDF (fibra de densidad media) tipo RH (resistente a la humedad) termolaminado	Hoja de puerta a = 0.70 m h = 1.50 m e = 18 mm	Una sola pieza con recubrimiento superficial total de lámina plástica tipo PET, adherida térmicamente.	Según espacios
<b>VENTANAS</b>	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas)	a = variable h = 0.40m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio	Transparente

**Tabla 21**
*Cuadro de acabados Batería Sanitarias*

## **ELÉCTRICAS:**

- Interruptores, Tomacorrientes y placas visibles en general marca BTICINO, modelo Magic, de material de PVC, color plomo / blanco, capacidad para 2 tomas, Amperaje de 16 A, Voltaje 250; ideal como punto de conexión para alimentar equipos eléctricos.
- Para la iluminación general serán luminarias de embutir en cielorrasos, diseñadas especialmente para utilizarlas en ambientes estéticos, con difusor de cristal templado de seguridad, con 2 tubos fluorescentes de 36 w. Éstas luminaria deberán asegurar un nivel lumínico mínimo de 250 lux en un plano de 85 cm de altura. Su carcasa será de acero inoxidable, pintado con Epoxi. Su terminación será en color blanco, su reflector en chapa de acero o aluminio y su acabado será transparente; marca PHILIPS modelo 40103.
- La iluminación en parques, plazas o patios exteriores; serán con luminarias Urbanas de diseño clásico moderno y actualizado de Tipo THORN LIGHTING con reflector cónico, realizada de aluminio de alta resistencia y durabilidad.

## **SANITARIAS:**

- Para los Inodoros serán de modelo Novora Flux de la marca TREBOL, para uso de fluxómetro, de tipo económico y ahorrador de agua.
- Para los Urinarios serán de modelo Academy de la marca TREBOL, color blanco. En Inodoros y Urinarios su instalación será con fluxómetro de la marca VAINSA de descarga indirecta, fabricado en cerámica vitrificada, acabado porcelánico con fino brillo, esmalte de resistencia de color blanco, de alta calidad estética para todos los baños en general.
- Para los baños de personas de movilidad reducida, contará con barras de seguridad en aparatos sanitarios empotrados a la pared de la marca LEEYES de material de acero inoxidable calidad 304 en acabado brillante y satinado, color acero de L= 0.90cm.
- Los lavatorios serán de tipo Ovalín, modelo ANCON de la marca TREBOL, de material hecho 100% de loza color blanco con un acabado vitrificado de una profundidad de 42 cm, su instalación será sobre una mesada de concreto enchapado de cerámico 30 x 30 cm de color claro. El tipo de grifería será VAINSA con mono comando con temporizador.
- El portarrollos de papel higiénico será de la marca KIMBERLY de policarbonato.
- El dispensador de jabón de pared será de marca BOBRICK B-155.
- El espejo será de 4mm, con bisel de 5mm empotrado.



### 5.3.1.4 Maqueta Virtual



*Fig 4. Vuelvo de pájaro n°1*



*Fig 5. Vuelo de pájaro n°2*





*Fig 6. Vuelvo de pájaro n°3*



*Fig 7. Vuelvo de pájaro n°4*





*Fig 8. Ingreso principal pedagógico y administrativo*



*Fig 9. Zona pedagógica nivel inicial*





*Fig 10. Zona recreativa de nivel inicial*



*Fig 11. Ingreso n° 2 para zona pedagógica nivel primario*





*Fig 12. Patio central de zona pedagógica nivel primario*



*Fig 13. Patio central de zona pedagógica nivel primario*



*Fig 14. Losa deportiva*



*Fig 15. Zona de estacionamientos*





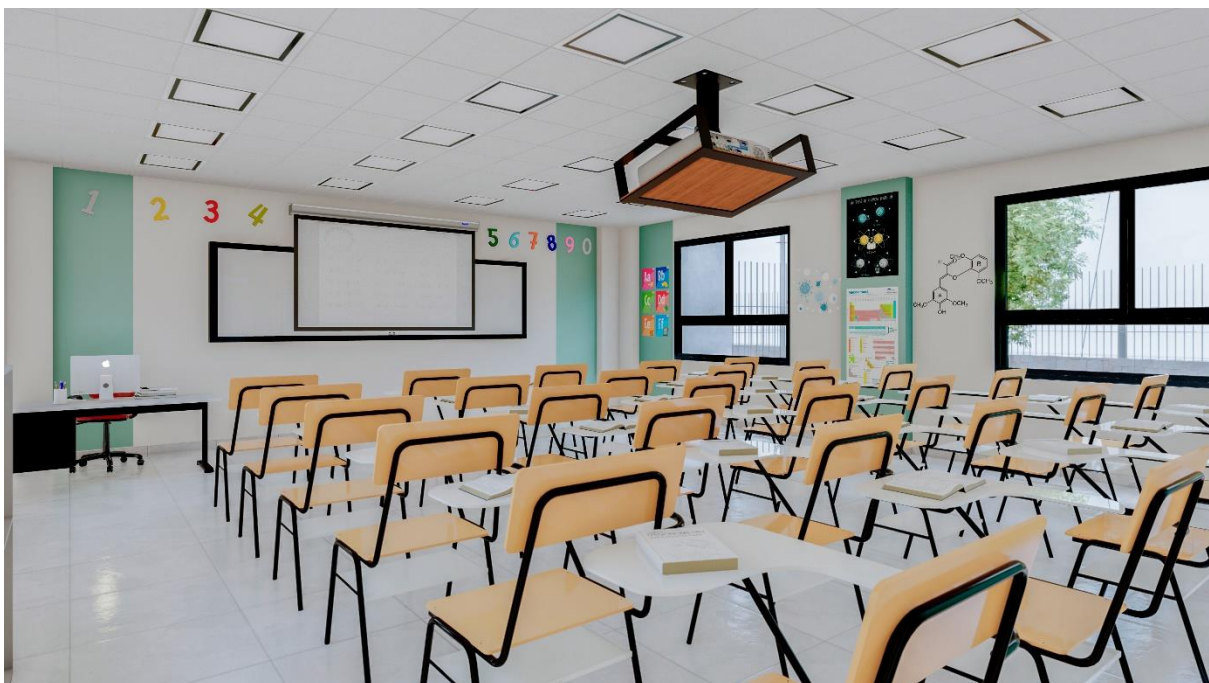
*Fig 16. Aula prototipo de nivel Inicial*



*Fig 17. Aula prototipo de nivel Inicial*



*Fig 18. Aula prototipo de nivel Inicial*



*Fig 19. Aula prototipo de nivel Primaria*





*Fig 20. Aula prototipo de nivel Primaria*

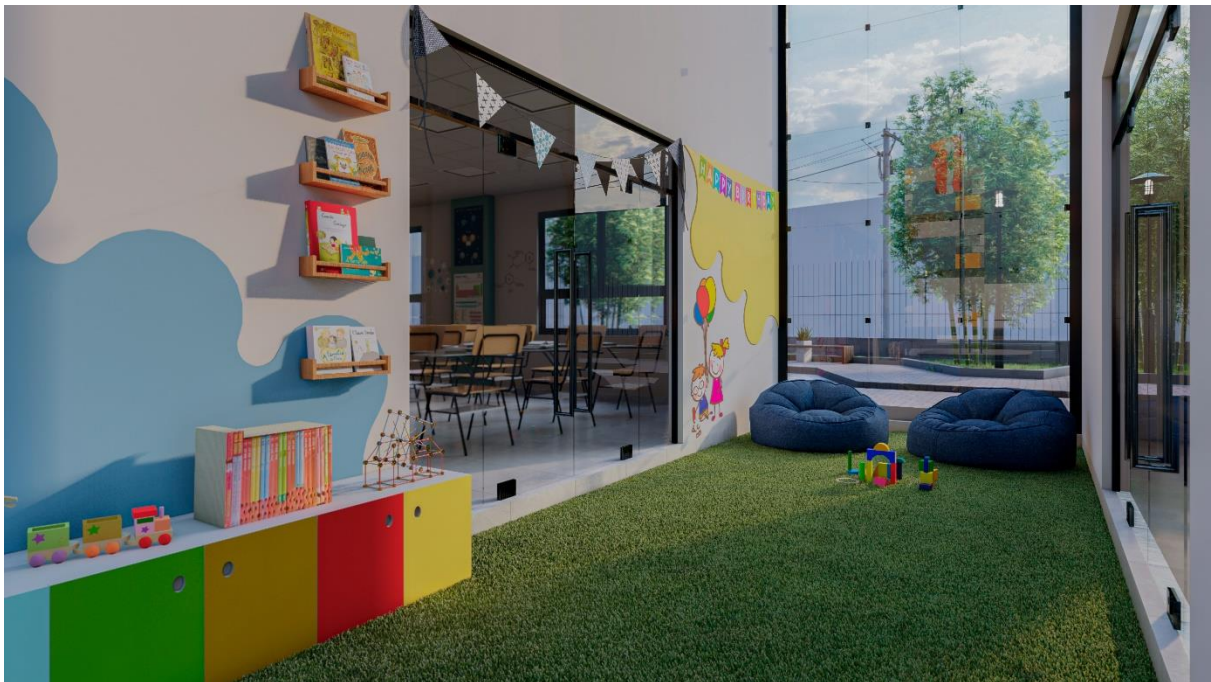


*Fig 21. Aula prototipo de nivel Primaria*





*Fig 22. Aula prototipo de nivel Primaria*



*Fig 23. Aula prototipo de nivel Primaria*

### 5.3.2 Memoria justificativa de arquitectura

#### 5.3.2.1 Datos Generales

Proyecto: CENTRO EDUCATIVO BÁSICO  
REGULAR INICIAL – PRIMARIA

Ubicación:

**DEPARTAMENTO:** LA LIBERTAD  
**PROVINCIA:** SÁNCHEZ CARRIÓN  
**DISTRITO:** HUAMACHUCO  
**URBANIZACIÓN:** -----  
**AVENIDA:** 10 DE JULIO

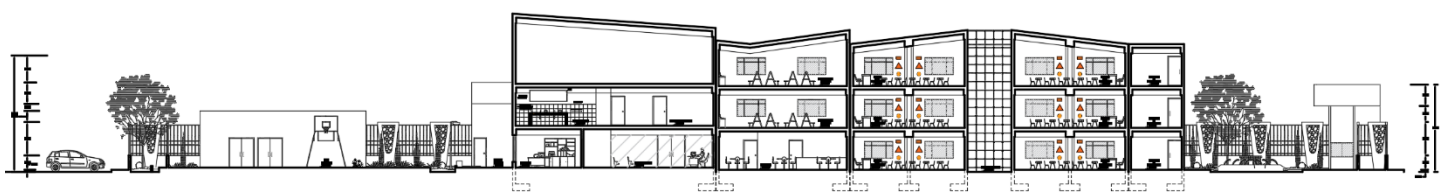
#### 5.3.2.2 Cumplimiento de Parámetros Urbanísticos RDUPT

##### Zonificación y Usos de Suelo

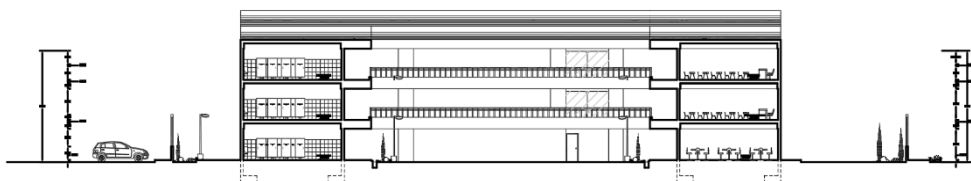
El terreno es de forma rectangular y se encuentra ubicado en un sector urbano de la Ciudad de Huamachuco, según el plano de Uso de suelo este terreno está dentro de las Zonas de Servicios Públicos Complementarios; lo cual lo hace compatible con el proyecto a realizar.

##### Altura de la Edificación

Por otro lado, es pertinente mencionar que excepcionalmente, el número de niveles para los ambientes y servicios para Educación Inicial y Primaria va desde 2 pisos a 4 pisos máximo de acuerdo con lo señalado en el Ministerio de Educación.



CORTE A - A  
ESC. 1/100



CORTE B - B  
ESC. 1/100

*Imagen 01 y 02. Corte A-A y Corte B-B*

## **Retiros**

La edificación tiene un retiro mínimo de 5m. Exigido por el RDUPT, con el fin de crear un espacio de descompresión entre el interior del local escolar y la vía pública, formando un lugar de interacción y recreación para estudiantes.

## **Estacionamientos**

### **Zona Administrativa**

El ministerio de educación exige que los requerimientos en cuanto al número de estacionamientos para docentes y administrativos es de 01 plaza cada 50.00 m<sup>2</sup> de área de gestión administrativa y pedagógica.

El área para gestión administrativa y pedagógica es de 2000.00 m<sup>2</sup>, dado como resultado **un total de 40 estacionamientos.**

### **Padres de Familia y/o visitantes**

Según la Minedu para Nivel primaria el requerimiento para el número de estacionamientos para los padres de Familia es de 01 plaza cada 5 secciones.

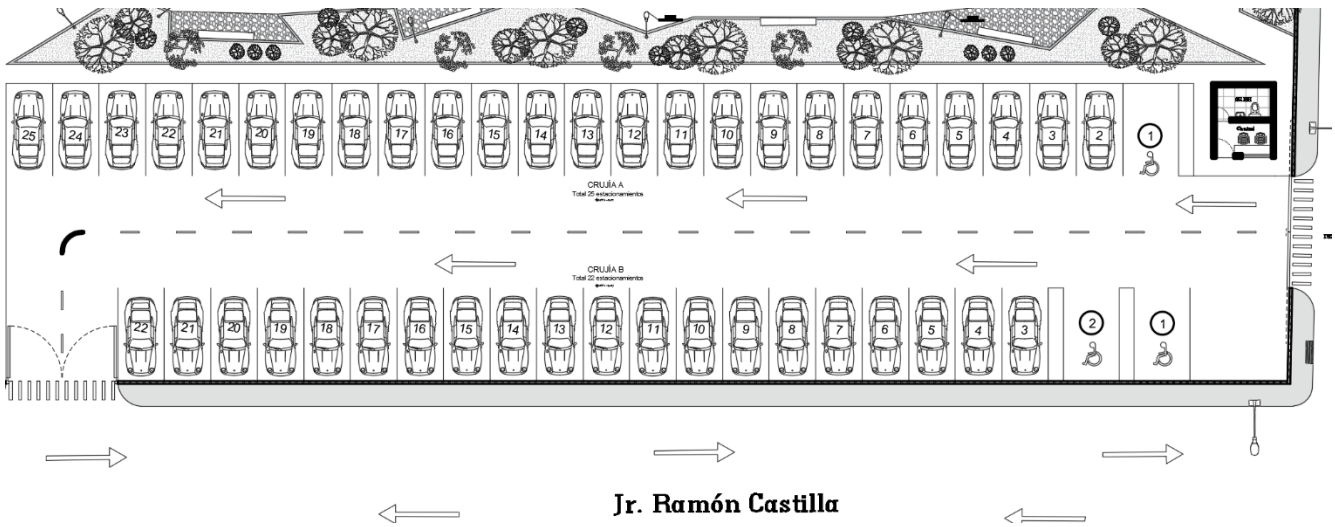
Teniendo un total de 12 secciones para nivel Primaria el total de estacionamientos es de 2 plazas.

En el caso del Nivel Inicial el requerimiento para el número de estacionamientos para los padres de Familia es de 01 plaza cada 3 secciones.

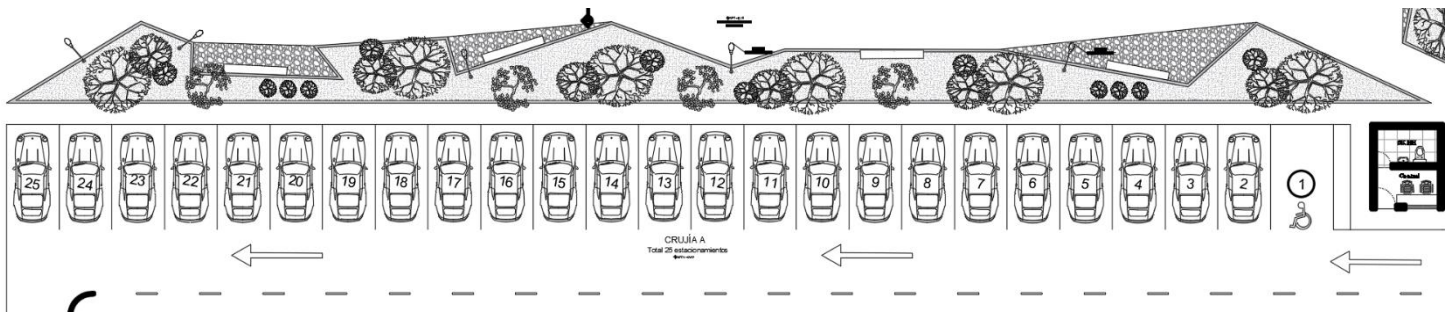
Teniendo un total de 6 secciones para nivel Inicial el total de estacionamientos es de 2 plazas.

Número total de estacionamientos para padres de Familia y/o visitantes es de **4 plazas.**

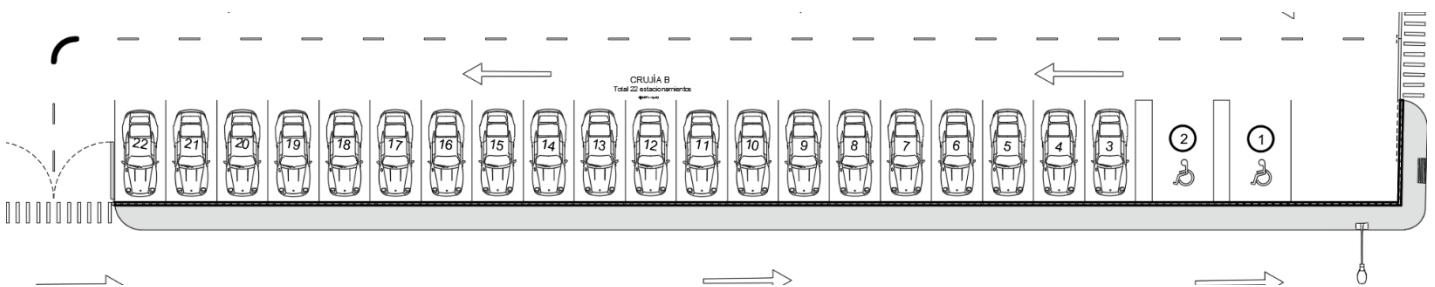
El total de estacionamientos para la zona Administrativa y pedagógica es de 44 plazas, donde la Norma A 120 se exige que de 21 a 50 estacionamientos se necesita 02 plazas para discapacitados; sin embargo, se consideró dentro del proyecto 2 estacionamientos para discapacitados para cada bolsa de estacionamiento teniendo así 38 estacionamientos convencionales y 06 estacionamientos para discapacitados sumando un **total de 44 estacionamientos.**



*Imagen 03. Plaza total de estacionamientos*



*Imagen 04. Plaza de estacionamientos B*



*Imagen 05. Plaza de estacionamientos C*

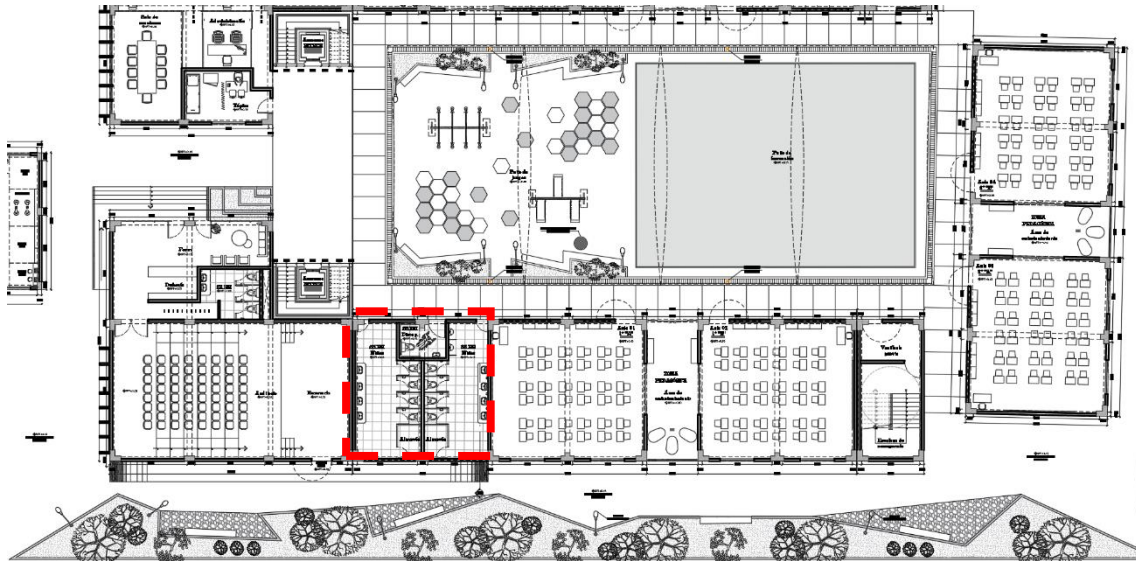


### 5.3.2.3 Cumplimiento de Normativa RNE A010, A040 y A120

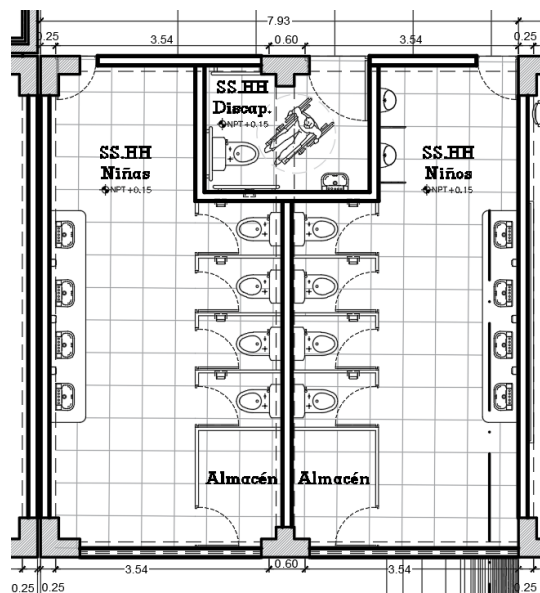
#### Dotación de servicios Higiénicos

#### Zona Educativa - Primaria

En la zona educativa distribuida en 03 niveles, se tomó en cuenta el nivel con mayor cantidad de alumnos para calcular la dotación máxima de baterías por nivel, teniendo en el primer nivel un aforo de 150 estudiantes y el segundo y tercer nivel con el mismo aforo.

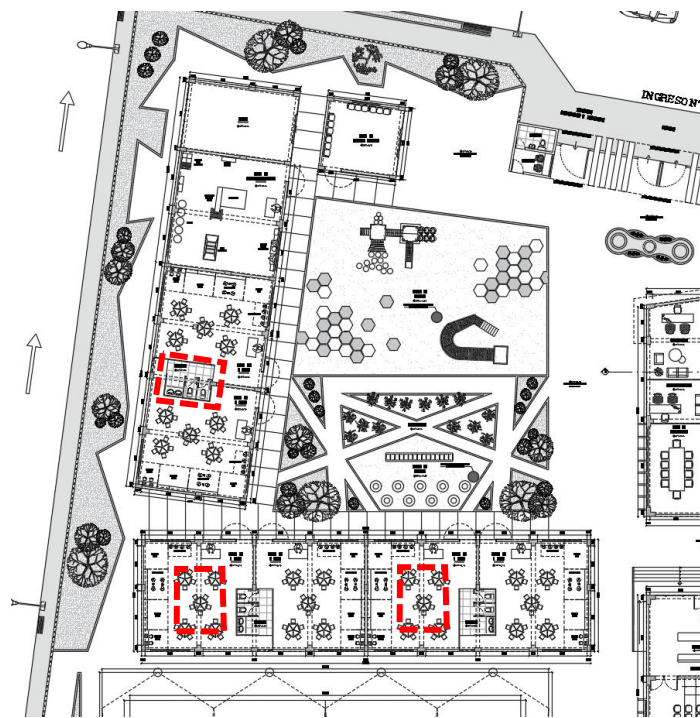


Donde el reglamento nacional exige que, de 101 alumnos a 200 alumnos, exista un mínimo de 03 baterías para varones y 03 baterías para damas, y agregar 01 batería extra cada 80 alumnos adicionales, teniendo como resultado en los dos niveles de la zona educativa de 04 baterías por nivel para cada género, de los cuales 01 de los 04 es para discapacitados.

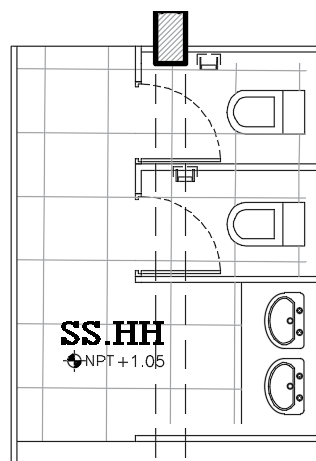


### Zona Educativa - Inicial

En la zona educativa distribuida en 01 nivel, se tomó en cuenta la cantidad total de alumnos para calcular la dotación máxima de baterías por nivel, teniendo en el primer nivel un aforo de 150 estudiantes, la cual en el proyecto se planteó que cada 2 aulas de 25 alumnos compartan los servicios Higiénicos.

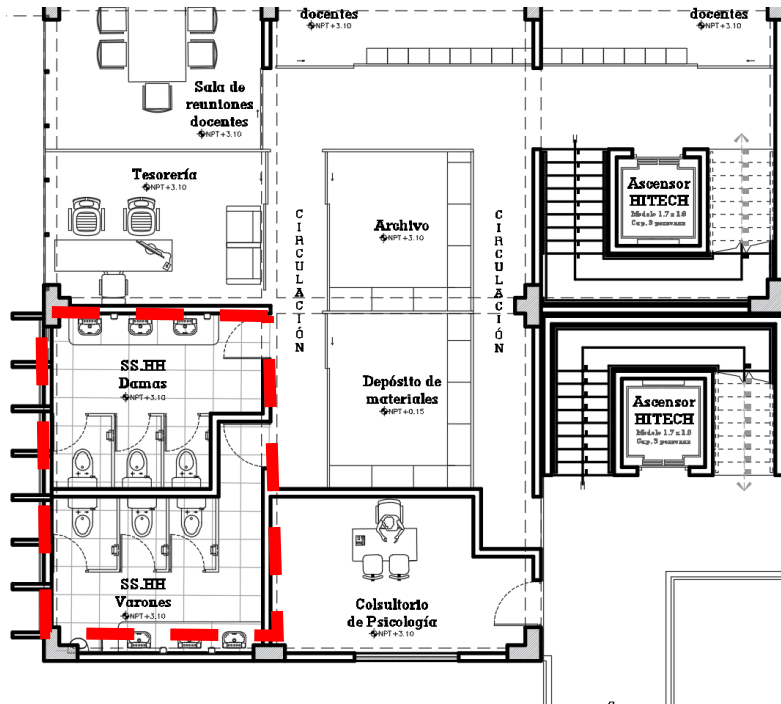


Donde el reglamento nacional exige que, de 31 alumnos a 80 alumnos, exista un mínimo de 02 baterías para varones y 02 baterías para damas, y agregar 01 batería extra cada 80 alumnos adicionales, teniendo como resultado para cada 2 aulas 1 servicio higiénico 03 baterías para cada género, de los cuales 01 de los 03 es para discapacitados.

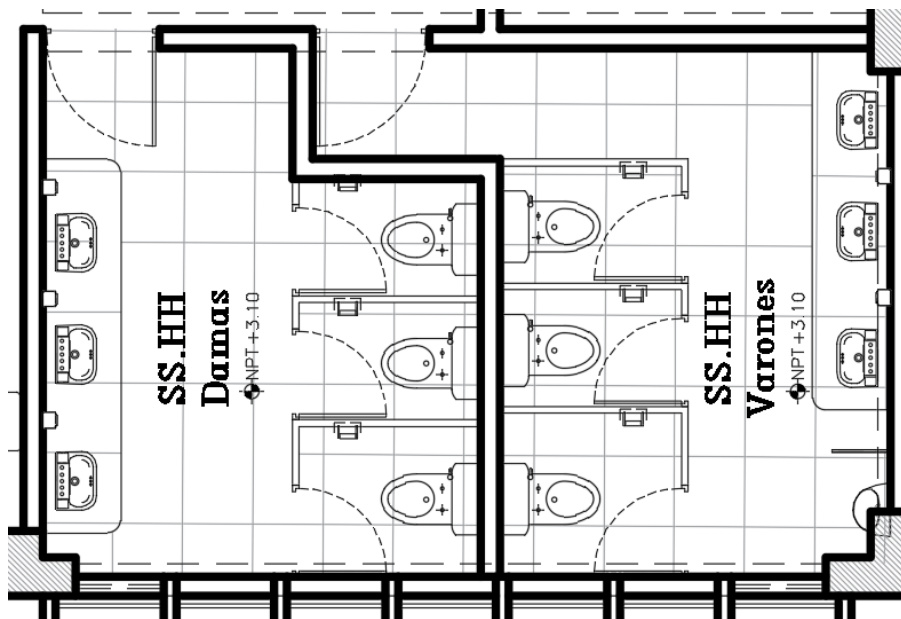


### Zona Administrativa

La zona administrativa se encuentra comprendida en 02 niveles. Para el cálculo de dotación de servicios se tomó como referencia el nivel con mayor aforo de trabajadores, siendo este el segundo nivel con un aforo de 18 personas.



El reglamento nacional exige que de 7 a 20 empleados como mínimo debe contar con 01 batería para cada género, además se agregó 01 batería para discapacitados. En este proyecto se planteó 02 baterías para cada género más 01 batería para discapacitado teniendo un total de 03 baterías, 02 estándar y 01 para discapacitados.



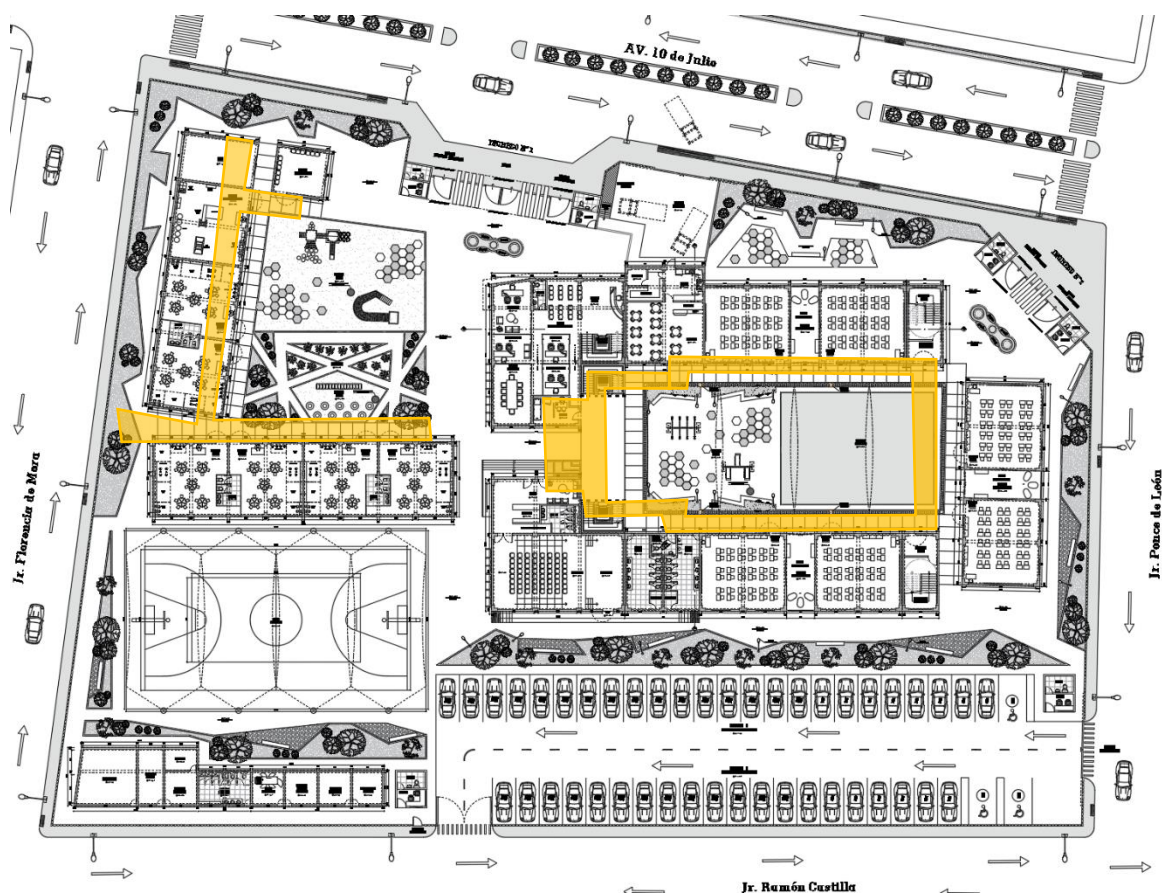
### 5.3.2.4 Cumplimiento de Normativa RNE A120 y A130

#### Rampas

Como dice la norma A.120 en referencia a los pisos de ingresos deberán ser antideslizantes, además de contar con rampas para discapacitados en las diferencias de nivel y en espacios abiertos, en este proyecto se plantea rampas de 12% exigido por la norma, debido a que hay diferencia de niveles de 0.15 cm entre la zona Pedagógica del nivel Primaria e Inicial. También se toma importancia de contar con pasadizos mayores al 1.5 m de ancho.

#### Pasadizos

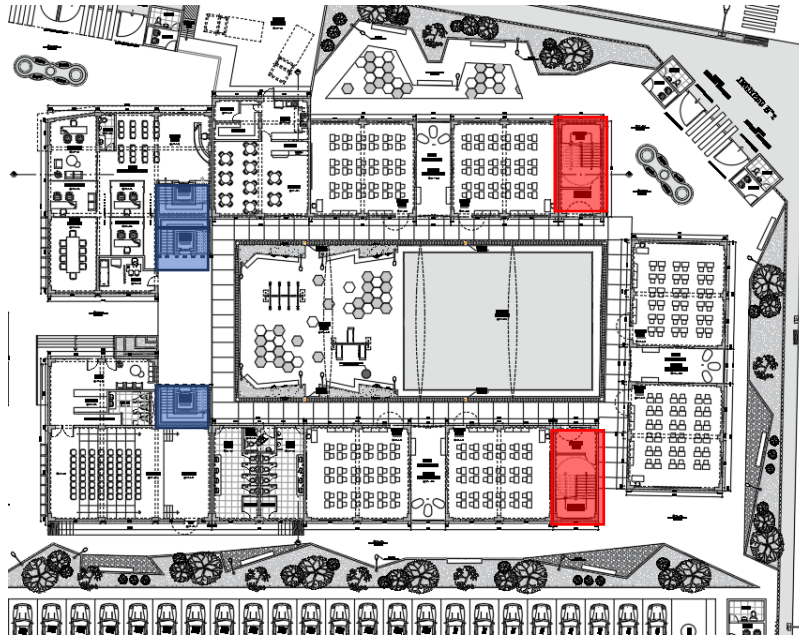
Para los pasadizos de circulación y evacuación se tomó en cuenta el nivel con mayor aforo en la parte educativa, siendo el mismo para ambos niveles 150 alumnos multiplicado por el factor 0.005 da como resultado un ancho mínimo de 0.80 ml. Sin embargo, al considerar la apertura de las hojas en sentido de la evacuación (1 metro), se llega a una sumatoria de un pasadizo de **02 metros de ancho en todo el sector educativo, para generar una circulación fluida y libre.**





## Escaleras integradas y de evacuación

La norma A.140 resalta que los vanos para la ruta de escape necesitan una medida mínima de un metro de ancho. Sin embargo, en este proyecto se distribuyó 02 **escaleras de evacuación** en todo el proyecto en el Área académica de nivel primario para cubrir las distancias de 45 metros necesarias para evacuar.

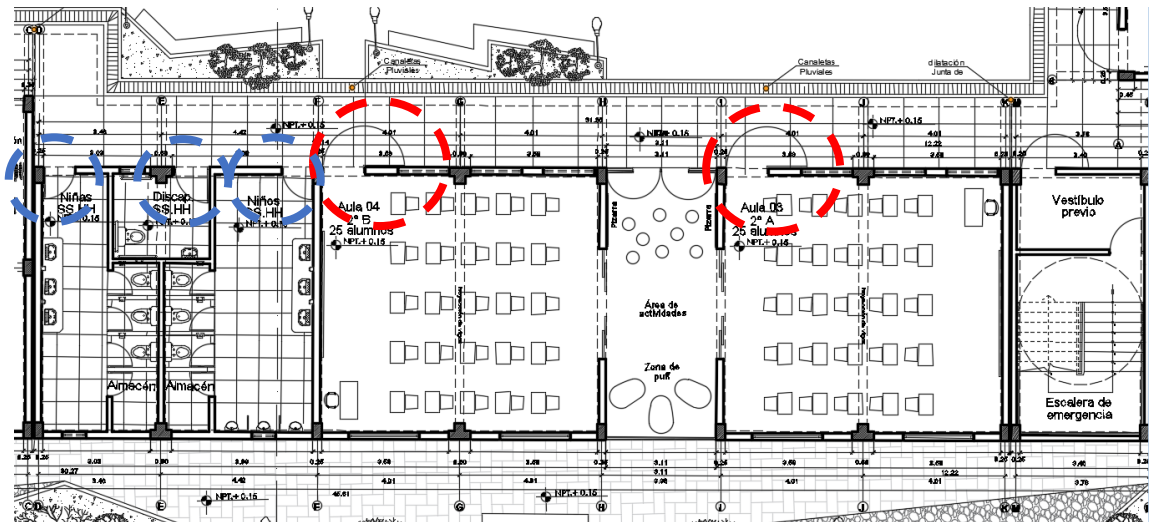


Se aplicó una medida estándar a todas las escaleras de evacuación, teniendo como resultado el nivel con mayor aforo (150 personas) de todos los bloques multiplicado por el factor 0.008, obteniendo un ancho de 1.20 m, en el proyecto se tomó la medida de 1.80m para mayor precaución y seguridad al ser niños, repartidos en 08 veces.

**Para las escaleras integradas**, se distribuyeron 3 en todo el proyecto, para cubrir las distancias de 45 metros necesarias para evacuar, 02 escaleras en el sector educativo nivel primaria y 01 para administración.

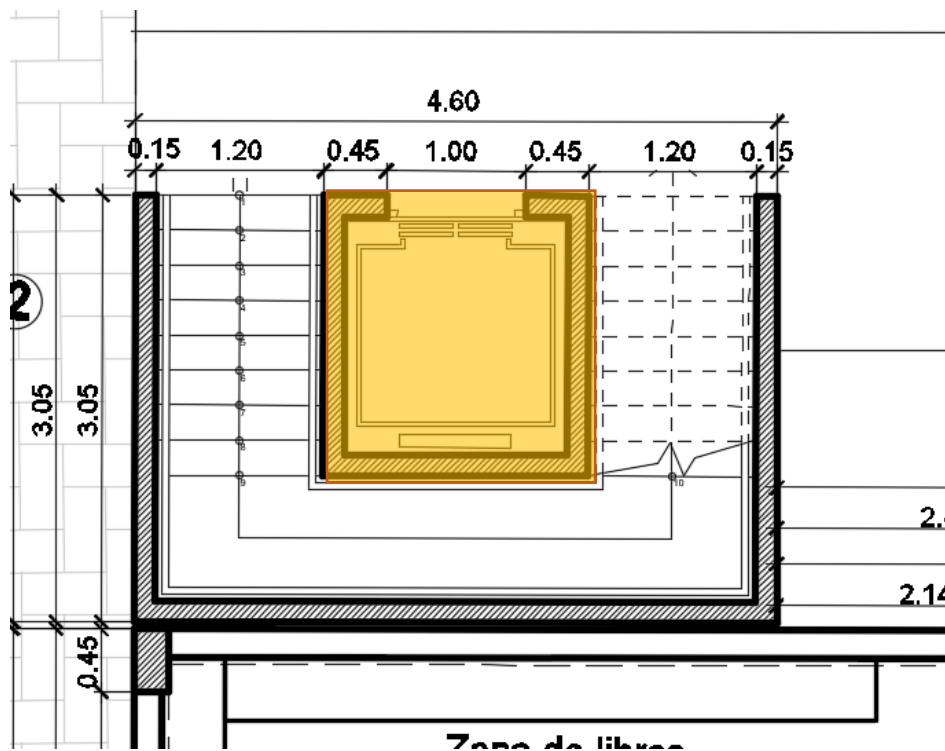
## Puertas

Para las puertas, en las aulas se insertaron un ancho de 1.20 metros siendo un poco más de lo mínimo exigido por la A.040 además de tener una abertura de 180° hacia el flujo en el cual se evacúa. Para los demás ambientes como puertas de servicios y puertas para administración se aplicaron vanos de 0.70 cm a 0.90 cm dependiendo del flujo que tendrá cada uno de los ambientes mencionados.



### Ascensores

Los ascensores refiriéndose a los proyectos públicos necesitan una dimensión mínima de ancho de 1.20 m por 1.40m, dejando espacios en el proyecto de 2.00m por 1.90m.



### 5.3.2.5 Cumplimiento de Normatividad específica MINEDU y otros

#### Radio de influencia

En base al MINISTERIO DE EDUCACIÓN, en el artículo II. Normas de espacio Inciso 2.2. Selección de terreno, se propuso un Centro Educativo Básico Regular de niveles Inicial – Primaria ya que en el sector ubicado no existe este tipo de establecimiento de estos niveles, el radio para un I.E nivel Primario debe de ser de 1500m y del Nivel Inicial de 500m.

#### Accesibilidad

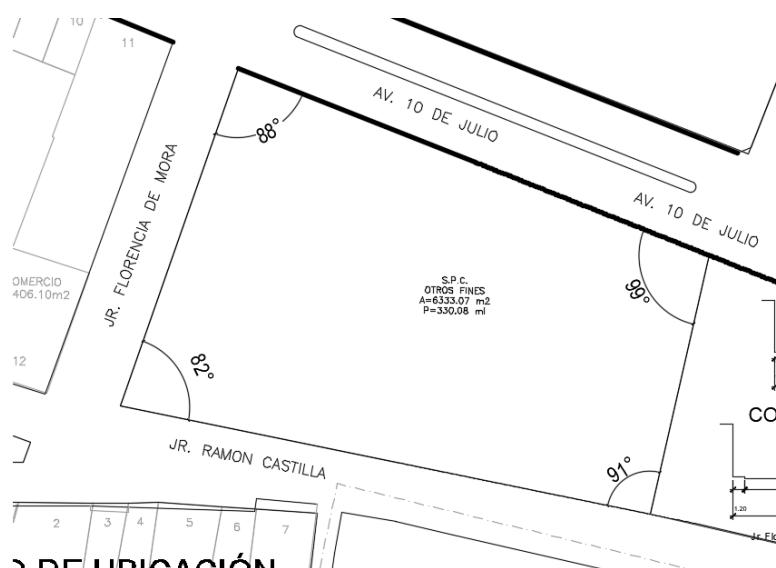
En términos de accesibilidad, en base al sistema nacional de estándares de urbanismo, Educación; el terreno ideal está insertado dentro del sistema vial urbano, asegurando así la fácil llegada y retorno de los usuarios sin generar problemas que afectan al sistema de la ciudad. Ubicados cerca de una vía colectora (avenida) como es la Av. 10 de Julio.

#### Topografía del Terreno

Además, la Guía de Diseño de espacios Públicos del MINEDU recomienda que el terreno tenga una pendiente menor al 10% - 15% en promedio con el fin de asegurar un manejo económico de la construcción y un uso del lote libre de riesgos para los estudiantes.

#### Morfología del Terreno

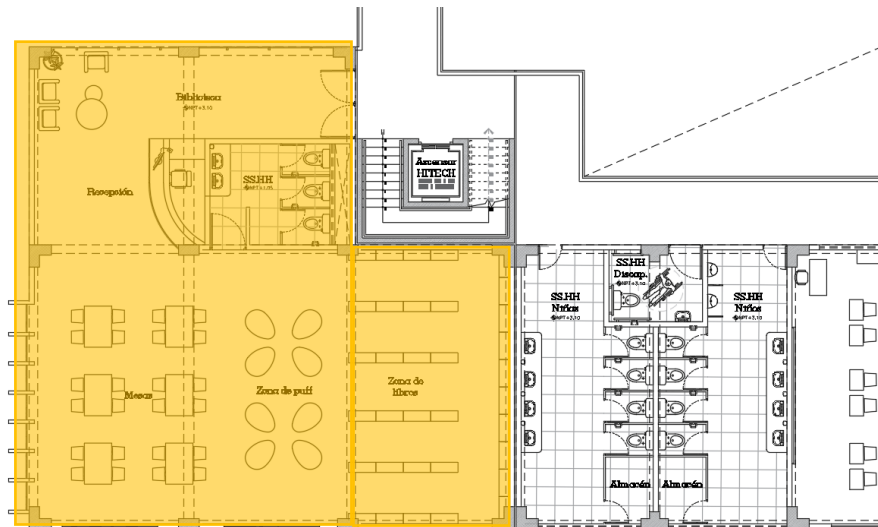
Además, agrega que los terrenos sean de forma regular, sin entrantes ni salientes. Perímetros definidos y mensurables, la relación entre sus lados como máximo debe ser de 1 a 4, suyos vértices en lo posibles sean hitos de fácil ubicación. El ángulo mínimo interior no será menor a 60°.



### 5.3.2.6 Criterios de Localización dentro de la Edificación

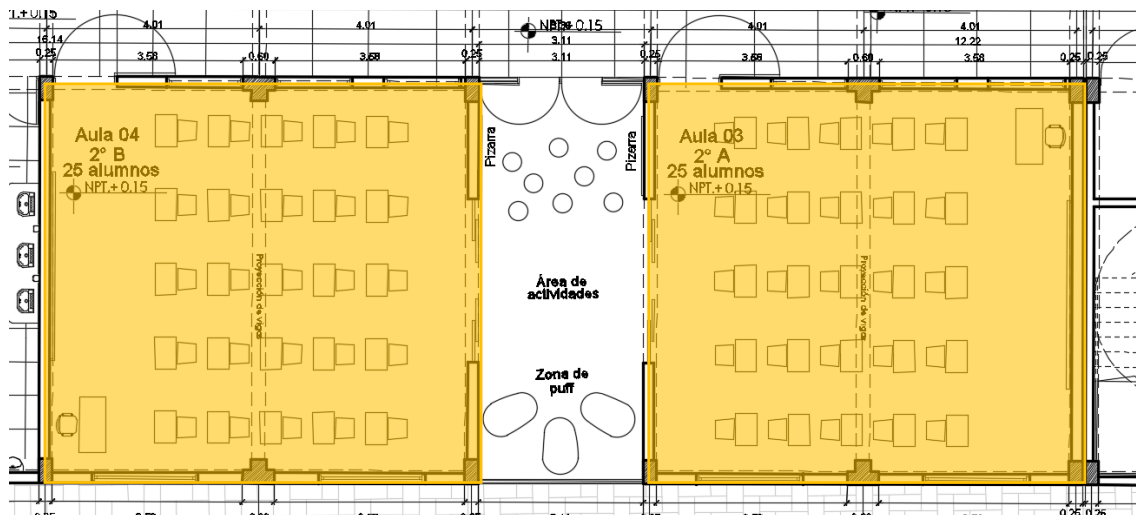
#### Biblioteca

El MINEDU resalta que la biblioteca debe estar situada en un lugar fácilmente accesible desde el máximo número de puntos del local escolar, tan central como sea posible y cerca del lugar de mayor circulación de estudiantes.



#### Aulas

La norma A.040 dice que la altura de un aula típica debe ser al menos de 2.50m, proponiendo una altura de 2.70m por tener techos inclinados. La distancia propuesta es de 8.30m, cumpliendo así las dimensiones establecidas de un aula típica.



### **5.3.3 Memoria estructural**

#### **Generalidades**

El presente proyecto describe la especialidad de estructuras por requerimiento para que esta clase de instituciones cuente con una estructura adecuada que permita un normal funcionamiento arquitectónico y tenga todas las garantías de seguridad estructural ante cualquier emergencia natural o creada por el hombre.

Para ello, el proyecto se encuentra desarrollado tomando en cuenta la normatividad vigente del (RNE), usando un sistema estructural convencional, siendo este el sistema aporticado, zapatas conectadas, vigas de cimentación, cimientos corridos, con secciones y  $F^c$  para el concreto según el resultado de estudio de suelos que se realice y utilizando funciones de tipo arquitectónicas, así también se utilizara losa aligerada tales como vigas y columnas en los sectores indicados en los planos de estructuras.

#### **Alcances del Proyecto**

El sistema estructural del proyecto arquitectónico se encuentra desarrollado mediante el uso del sistema convencional aporticado con luces promedio de 7m, con placas de concreto para escaleras integradas y ascensores y columnas rectangulares y en T pre-dimensionadas para soportar las cargas vivas y muertas del objeto, se ha optado por el uso del sistema aporticado con zapatas conectadas por ser más resistentes a los movimientos telúricos, previo a los anteriores el cálculo del pre-dimensionamiento se encuentran sujetos a un estudio de suelos, el cual todo tipo de edificación debe realizar para de este modo poder determinar la capacidad portante del suelo y proponer el tipo de concreto adecuado para el proyecto.

#### **Aspectos Técnicos de Diseño**

Para llevar a cabo el diseño de la forma estructura y arquitectónica, se ha tenido en cuenta y considerado las normas de ingeniería sísmica (Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sísmico Resistente)

Forma en planta y elevación: Regular.

Sistema Estructural: Muros de concreto armado, albañilería confinada y aporticado.

## **Normas Técnicas Utilizadas**

Para el desarrollo del sistema estructural se ha seguido las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificaciones E 030 – Diseño Sismo Resistente.

### **Planos**

Cimentación Sector 1	E- 01 (Adjuntado)
Cimentación Sector 2	E- 02 (Adjuntado)
Cimentación Sector 3	E- 03 (Adjuntado)
Cimentación Sector 4	E- 04 (Adjuntado)
Aligerado Sector 1	E-05 (Adjuntado)
Losa colaborante LSD Sector 2	E-06 (Adjuntado)
Losa colaborante LSD Sector 3	E-07 (Adjuntado)
Losa colaborante LSD Sector 4	E-08 (Adjuntado)

### **5.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias**

#### **Generalidades**

Se desarrolla la instalación Sanitaria de Agua Potable y de Desagüe de dicha infraestructura, con la finalidad de dotar de agua Potable en cantidad, calidad y presión necesaria de acuerdo con el RNE. Además, también que la evacuación de desagües descargue eficientemente a los colectores públicos de la Ciudad. Cabe agregar que el abastecimiento de agua de todo el proyecto se llevará a través de bombas hidroneumáticas, exonerando el uso de tanques elevados, teniendo en cuenta que el volumen de la cisterna serán resultantes del cálculo total, por lo que no se efectuará una operación matemática para el cálculo de la cisterna.

La presente memoria justificatoria sustenta el desarrollo de las instalaciones sanitarias del proyecto “Estrategias de Confort Térmico pasivo para el diseño de un Centro Educativo Básico regular de nivel Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco” el mismo que está conformado por un diseño integral de instalación de agua potable y desagüe tanto interior como exterior.

#### **Descripción del Proyecto**

En el proyecto comprende el diseño de las instalaciones de redes de agua potable comprendidas desde la llegada de la conexión general hasta las redes que permiten ampliar hacia los módulos de baños y otros que lo requieren, cabe agregar que el abastecimiento de agua por todo el proyecto se llevará a través de bombas hidroneumáticas, exonerando el uso de tanques elevados, teniendo en cuenta que el volumen de las cisternas serán los resultantes del cálculo total, el desfogue o evacuación del desagüe proveniente de los módulos será hacia el servicio de alcantarillado de la red pública, todo esto se ha desarrollado en base a los planos de arquitectura.



## Planteamiento del Proyecto

### Sistema de agua Potable

**Fuente de suministro:** El abastecimiento de agua hacia el proyecto se dará a través de la red pública, cabe mencionar que el abastecimiento de agua para el riego de jardines se dará a través de tanques cisternas, ambas mediante una conexión de tubería PVC 4”.

**Dotación diaria:** Para llevar a cabo el cálculo del agua necesaria para el proyecto se ha tomado en cuenta las normas establecidas por el reglamento nacional de edificaciones (normas técnicas IS-020).

**Red exterior de agua potable:** esta será la red que brindará el abastecimiento directo a las instalaciones interiores de cada sector las cuales necesiten del servicio de agua potable.

**Distribución interior:** Para la distribución de agua potable para cada nivel del edificio se instalarán un sistema de redes de tubería con diámetros de 2”, 1 1/2” y 1/2”.

### Sistema de Desagüe

**Red exterior de desagüe:** El sistema de desagüe tendrá un recorrido por gravedad, el cual permitirá la evacuación de las descargas que vienen de cada ambiente del centro especializado a través de cajas de registro, buzones de desagüe y una tubería de 4” que conectaran hasta la red pública, para llevar a cabo el cálculo de la profundidad de las cajas de registro, se tomó en cuenta la pendiente de la tubería, siendo esta de 1% y tomándose como base el nivel de fondo de -40cm.

**Red Interior de Desagüe:** Este sistema cubre todos los sectores del proyecto. Los sistemas están conformados por tuberías de f 2”, f 4” PVC. Los sistemas de ventilación serán de f 2”.

## Cálculo de Dotación total de Agua Potable – Cisterna 1

En el siguiente cuadro se podrá ver descrita todas las áreas a considerar para realizar su respectivo calculo.

### DOTACION DE AGUA PARA LOCALES EDUCATIVOS

#### Alumbrado y personal no residente

Área techada = 4 627.66m<sup>2</sup>

#### Dotación x día

50Lx persona

50L x (702)

35 100 L/3

11 700 L /100

11.7 m<sup>3</sup> = 12m<sup>3</sup>

$12 \text{ m}^3 + 25 \text{ m}^3 \text{ (Agua contraincendios)} + 1.5 \text{ m}^3 = 38.5 \text{ m}^3$
---

### Planos

Red matriz – Agua	IS- 01 (Adjuntado)
Red agua – Sector 1	IS- 02 (Adjuntado)
Red agua – Sector 2	IS- 03 (Adjuntado)
Red agua – Sector 3	IS- 04 (Adjuntado)
Red agua – Sector 4	IS-05 (Adjuntado)
Red matriz – Desagüe	IS- 06 (Adjuntado)
Red desagüe – Sector 1	IS- 07 (Adjuntado)
Red desagüe – Sector 2	IS- 08 (Adjuntado)
Red desagüe – Sector 3	IS- 09 (Adjuntado)
Red desagüe – Sector 4	IS- 10 (Adjuntado)

### **5.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas**

#### **Generalidades**

La presente memoria justificatoria sustenta el desarrollo de las instalaciones eléctricas del proyecto “Estrategias de Confort Térmico pasivo para el diseño de un Centro Educativo Básico regular de nivel Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco”

El objetivo de esta memoria es dar una descripción de la forma como está considerado el diseño de las instalaciones eléctricas, precisando los materiales a emplear y la forma como instalarlos, el proyecto comprende el diseño de las redes eléctricas exteriores y/o interiores del proyecto, esto se ha desarrollado sobre la base del proyecto de Arquitectura, estructuras, además bajo las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### **Descripción del Proyecto**

El presente proyecto se encuentra referido al diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión para la construcción de la infraestructura, La alimentación eléctrica vendrá desde el suministro de energía HIDRANDINA hacia la Sub – Estación, desde la Sub – Estación se va hacia el medidor y de ahí pasa hacia el Tablero General, del Tablero G. sale hacia el Grupo electrógeno, el pozo tierra y al primer buzón Eléctrico y desde ahí se empezará la distribución de los circuitos hacia todo el proyecto.

El proyecto se encuentra comprendido por los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida.
- Circuito de alimentador.
- Diseño y localización de los tableros y cajas de distribución. (TG, TD, TDE)
- Distribución hacia los artefactos de techo y pared.

#### **Suministro de Energía**

Se tiene un suministro eléctrico en sistema 380/ 220V, con el punto de suministro desde las redes existentes de Hidrandina S.A. al banco de medidores. La interconexión con las redes existentes es con cable del calibre 70 mm.

## **Tableros Eléctricos**

El tablero general que distribuirá la energía eléctrica del proyecto será del tipo auto soportado, equipado con interruptores termo magnéticos, se instalaran en las ubicaciones mostradas en el plano de Instalaciones Eléctricas, se muestra los esquemas de conexiones, distribución de equipos y circuitos, La distribución del tendido eléctrico se dará a través de buzones eléctricos, de los mismos que se alimentará a cada tablero colocado en el proyecto según lo necesario.

Los tableros eléctricos del proyecto serán todos para empotrar, conteniendo sus interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales.

## **Alumbrado**

La distribución del alumbrado hacia los ambientes se dará de acuerdo con la distribución mostrada en los planos, los mismos que se realizan conforme a cada sector lo requiere. El control y uso del alumbrado se dará través de interruptores de tipo convencional los mismos que serán conectados a través de tuberías PVC-P empotrados en los techos y muros.

## **Tomacorrientes**

Los tomacorrientes que se usen serán dobles los mismos que contarán con puesta a tierra y serán colocados de acuerdo con lo que se muestra en los planos de instalaciones eléctricas.

**Máxima demanda de Potencia**
**TABLA 22**

Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica

DESCRIPCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> ).	C.U. (w/m <sup>2</sup> .)	P.I. (w/m <sup>2</sup> )	F.D. (%)	D.M (w)
<b>A.- CARGAS FIJAS</b>					
<b>1.-Zona Servicios:</b> (Tabla 3-IV compatible con locales de depósito y almacenamiento)	103.00	2.50	257.5	100%	257.5
<b>2.-Aulas:</b> (Tabla 3-IV, compatible con Escuelas)	1210.65	25	30891.25	50%	15445.63
<b>4.-Talleres:</b> (Tabla 3-IV, compatible con Escuelas)	229.00	25	5725.0	50%	2862.50
<b>3.-Oficinas administrativas:</b> (Tabla 3-IV, compatible con oficinas)	376.60	13	4895.80	100%	4895.80
<b>4.-Biblioteca:</b> (Tabla 3-IV, compatible con Escuelas)	137.00	25	3425	50%	1712.50
<b>5.- Cafetería:</b> (Tabla 3-IV, compatible con Restaurantes)	100.00	18	1800.00	100%	1800.00
<b>6- Áreas libres:</b> (5% del promedio de C.U.)	2350.64	25	58766.00	5%	2938.3
<b>B.- CARGAS MÓVILES</b>					
<b>02 bombas agua potable (2 HP c/u)</b>			3024.00	100%	3024.00
<b>01 bombas agua riego (1 HP c/u)</b>			756.00	100%	756.00
<b>1 Microondas (1100w C/U)</b>			1100.00	100%	1100.00
<b>3 Ascensores</b>			4500.00	100%	4500.00
<b>1 Refrigeradora</b>			300.00	100%	300.00
<b>32 Computadoras (1200w C/U)</b>			38400.00	100%	38400.0

<b>TOTAL</b>	<b>77992.23</b>
--------------	-----------------

**TOTAL, DEMANDA MÁXIMA = 779.92 KV**

### **Planos**

Red matriz – Electricidad	IE- 01 (Adjuntado)
Red luminarias – Sector 1	IE- 02 (Adjuntado)
Red luminarias – Sector 2	IE- 03 (Adjuntado)
Red luminarias – Sector 3	IE- 04 (Adjuntado)
Red luminarias – Sector 4	IE-05 (Adjuntado)
Red tomacorrientes – Sector 1	IE- 06 (Adjuntado)
Red tomacorrientes – Sector 2	IE- 07 (Adjuntado)
Red tomacorrientes – Sector 3	IE- 08 (Adjuntado)
Red tomacorrientes – Sector 4	IE- 09 (Adjuntado)

## CAPITULO 6 CONCLUSIONES

### 1.1 Discusión

Luego de realizar un análisis demostrativo en donde podemos observar que las estrategias de confort térmico pasivo si condicionan el diseño de los espacios de un Centro Educativos Inicial – Primaria, se puede decir que los objetivos planteados en este proyecto fueron cumplidos, ya que cada uno de ellos fueron desarrollados en los lineamientos propuestos, 8 se aprecien en el diseño tridimensional del objeto arquitectónico a diseñar, 2 en gráficos de detalle y 2 a nivel de materialidad.

Este proyecto se tuvo como objetivo principal de analizar los factores climáticos para brindar mayor confort térmico a los niños dentro de las aulas mediante el adecuado diseño aplicando diferentes estrategias, una de ellas es la aplicación de techos inclinados de 30° para evitar acumulación y filtración de agua en las cubiertas; además de ello genera un microclima interno brindando un mayor confort térmico en los espacios.

En cuanto a los demás indicadores presentes en este proyecto, se encuentra; el uso de volúmenes ortogonales compactos, interceptados y repetitivos generando patios centrales, indicadores que se ven reflejados en la distribución y relación de formas y espacios, a partir de un patio central, desarrollando alrededor de este los espacios académicos.

Otro de los indicadores desarrollados en este proyecto es las alturas proporcionales a las del ser humano en las zonas académicas para evitar la pérdida del calor obtenido durante el día, esto lo representaron con volúmenes académicos no mayor de dos niveles para brindar mayor comodidad, debido a que la temperatura baja de manera extrema



Roque. E., y Cruz, E., (2018) indican que: “El confort es el parámetro más importante dentro del diseño arquitectónico bioclimático; lograr el bienestar físico y psicológico es el objetivo primordial al diseñar y construir cualquier espacio, pues cuando no se cuentan con las condiciones térmicas, de humedad, acústicas y lumínicas, nuestra eficiencia y productividad se reducen considerablemente. Esta investigación explica de qué manera la aplicación de estrategias de confort térmico pueden influenciar en el diseño de los espacios de la edificación, es por ello que se tomará como uno de los factores principales la orientación del sol, para poder generar calor natural y utilizarlo en beneficio de este proyecto para mantener un confort térmico constante.

## 1.2 Conclusiones

Se puede concluir en primera instancia que las estrategias de confort térmico pasivo si condicionan el diseño de los espacios de un Centro Educativo Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco, puesto que el confort térmico es uno de los factores principales a tomar en cuenta debido a las bajas temperaturas que se presenta durante la mayor parte del año. Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado se puede diseñar ambientes en base a estos factores climáticos para generar a los usuarios un confort térmico. En cuanto al lineamiento Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores. Además de evitar la filtración y acumulación de agua, genera un microclima interno brindando un mayor confort térmico en los espacios. Se puede concluir que es fundamental en el diseño del Centro Educativo, puesto que aplicando cubiertas inclinadas ayudará que las constantes lluvias fluyan de manera natural y no se acumulen o causen algún tipo de daño a la infraestructura. Finalmente, en otro de los lineamientos fundamentales Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor. Para evitar que el calor obtenido durante las horas de mayor intensidad del sol se filtre hacia el exterior y a su vez las aperturas generadas en este volumen serán de manera estratégica, para que los niños puedan tener mejores condiciones. Se puede concluir que este criterio es importante, ya que analizando los factores climáticos de la zona se puede observar que el diseño de los espacios de un Centro Educativo dirigido para niños necesariamente tiene que ser con volúmenes compactos para evitar cualquier tipo de pérdidas de calor y brindar a estos la mejor comodidad durante su aprendizaje.

## REFERENCIAS

Vázquez. M., 2010.) Consumer. Educación Escolar. *Condiciones Ambientales en la Escuela.*

Recuperado desde:

<http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2010/10/22/196660.php#>

Simancas. K., (2003) *Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo (Tesis de Doctorado)* Universidad Politécnica De

Cataluña Recuperado Desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edstdx&AN=edstdx.10803.6113&authtype=shib&lang=es&site=eds-live>

Roque, E., & Cruz, E., (2018). *Confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual - C.E.B.E. nuestra Sra. de Copacabana de la ciudad de Puno (Tesis de Bachiller)*

Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú. Recuperado desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.FB3DBE6B&authtype=shib&lang=es&site=eds-live>

González, J. M., (2016). *Propuesta de mejora sostenible a escuelas públicas de República Dominicana (Tesis de Maestría)* Universidad Politécnica de Cataluña, España – Europa.

Recuperado desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.D34B11E5&authtype=shib&lang=es&site=eds-live>

Salas, R., (2018). *Análisis y mejora del confort térmico de una escuela tipo de la Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativas (FEDE), ubicada en la región andina de Venezuela (Tesis de Maestría)* Universidad Politécnica de Madrid, España - Europa.

Recuperado desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.55241E01&authtype=shib&lang=es&site=eds-live>

**Armas, S.**, (2014). *Rediseño de los ambientes de la Escuela de Educación Básica José de la Cuadra* (Tesis de Bachiller) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador. Recuperado desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.F8BADD49&lang=es&site=eds-live>

**González, J. M.**, (2016). *Infraestructura arquitectónica para la institución educativa pública de nivel secundario en el Centro Poblado de Alto Puno* (Tesis de Bachiller) Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú. Recuperado desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.A8AD9396&lang=es&site=eds-live>

**Muñoz, C. A.**, (2018). Diseño pasivo de aulas escolares para el confort térmico, en una perspectiva del cambio climático. *Arquitecturas Del Sur*, V.36, (N° 54) 70-83 páginas. Recuperado desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.0ed7f4f3be1b4e1197ec9aa537724161&authtype=shib&lang=es&site=eds-live>

**Simancas, K** (2003). *Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo* (Tesis de Doctorado) Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona - España. Recuperado desde:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edstdx&AN=edstdx.10803.6113&authtype=shib&lang=es&site=eds-live>

**Andina** (2021). *Cinco aulas de confort térmico se construyen en zonas altas de Arequipa*.

<https://andina.pe/agencia/noticia-cinco-aulas-confort-termico-se-construyen-zonas-altas-arequipa-712875.aspx>

**Ramírez, M** (2016). *Centro Educativo En Ancón De Inicial, Primaria Y Secundaria Sustentado En El Modelo De Educación Alternativa Modelo Educativo Etievan* (Tesis para Optar el Título) Universidad de San Martín de Porres Lima- Perú. Recuperado desde:

<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2286>

**Gil, A** (2006). Centro de Educación Y Cuidado Infantil Para Niños De 0 A 6 Años En Sector Urbano-Marginal (Tesis para Optar el Título de Licenciado) Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Recuperado desde:  
<https://docplayer.es/10588798-Centro-de-educacion-y-cuidado-infantil-para-ninos-de-0-a-6-anos-en-sector-urbano-marginal.html>

**Ministerio de Educación.** (2017). *Evolución de la Tasa neta de Matrícula Escolar de Educación Inicial y Primaria según área de Residencia.* Recuperado desde:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1150/cap01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1150/cap01.pdf)

**Unidad de Estadística Educativa.** (2010). *Servicio Educativo. Censo Escolar Educación Inicial y Primaria.* Recuperado desde:  
<http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-ieve>

**Instituto Nacional de Estadísticas e Informática** (2021) *Población y Vivienda. Crecimiento Poblacional.* Recuperado desde:  
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

**Weathers Spark** (2021) *Clima Promedio en Huamachuco – Perú.* Recuperado desde:  
<https://es.weatherspark.com/y/19948/Clima-promedio-en-Huamachuco-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Temperature>

ANEXOS

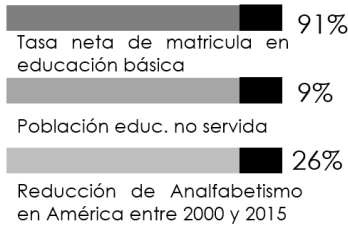
## ESTADÍSTICAS - GLOBALES

### CENTRO EDUCATIVO INICIAL – PRIMARIA EN LA CIUDAD DE HUAMACHUCO



En todo el mundo hay alrededor de **263 millones** de niños y adolescentes que no tienen la oportunidad de acceder a una escuela o completar su educación, alguna de las causas son: pobreza, clima, infraestructura ineficiente.

<https://www.unicef.org/spanish/education/>

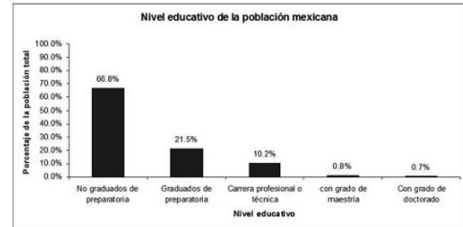


[http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=23451&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=23451&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)



Anexo n°1. Realidad Problemática Global

## MÉXICO



El porcentaje de personas de México no tienen educación básica es el cuarto más alto de los países como Costa Rica, India y China México hay casi el doble de alumnos por profesor en las instituciones públicas (30) que en las privadas (16), lo que afecta de lleno a la calidad de la enseñanza que se recibe.

<https://cnnespanol.cnn.com/2018/09/13/5-datos-preocupantes-y-uno-positivo-sobre-la-educacion-en-mexico/>

<http://www.defensoria.gob.pe/blog/escuelas-rurales-en-el-peru-la-infraestructura-bajo-supervision/> (IMPORTANTE)

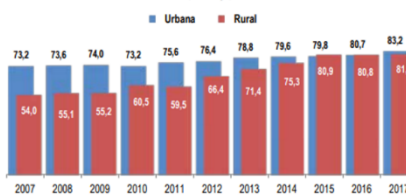
## ESTADÍSTICAS - EN PERÚ

### CENTRO EDUCATIVO INICIAL – PRIMARIA EN LA CIUDAD DE HUAMACHUCO

MODALIDAD	2010	2014	2017
N. Inicial	40 500	49 600	53 600
N. Primaria	36 900	37 900	38 400
<b>TOTAL</b>			<b>92 000</b>

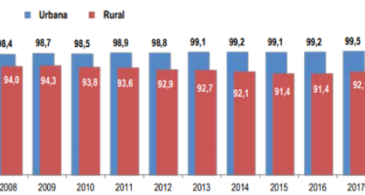
INEI

PERÚ: EVOLUCIÓN DE LA TASA NETA DE MATRÍCULA ESCOLAR A EDUCACIÓN INICIAL, SEGÚN ÁREA DE RESIDENCIA, 2007 - 2017 (Porcentaje)



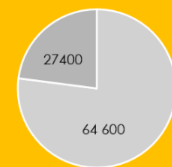
Fuente: Ministerio de Educación, Año 2017

PERÚ: TASA NETA DE MATRÍCULA ESCOLAR DE LA POBLACIÓN DE 6 A 11 AÑOS DE EDAD, A EDUCACIÓN PRIMARIA, 2007 - 2017 (Porcentaje)



Fuente: Ministerio de Educación, Año 2017

ESTADO DE LAS I.E DEL AÑO 2017



■ Buen estado ■ Mal estado

Fuente: Ministerio de Educación, Año 2017

**MINEDU** Señala que planteles se encuentran deteriorados por su antigüedad y por eventos naturales

Anexo n°2. Realidad Problemática en Perú

## ESTADÍSTICAS - CIUDAD DE HUAMACHUCO

### CENTRO EDUCATIVO INICIAL – PRIMARIA EN LA CIUDAD DE HUAMACHUCO

#### COLEGIOS EN HUAMACHUCO 2018

PÚBLICOS				PRIVADOS			
NIVEL	ALUMNOS	N° COLEGIOS	SECCIONES	NIVEL	ALUMNOS	N° COLEGIOS	SECCIONES
INICIAL	1,679	11	61	INICIAL	530	13	38
PRIMARIA	4,164	7	135	PRIMARIA	1,083	10	60
<b>TOTAL</b>	<b>5,843</b>	<b>18</b>		<b>TOTAL</b>	<b>1,613</b>	<b>23</b>	

<http://escala.minedu.gov.pe/padron-de-lee>

NIVEL	CAPACIDAD MÁXIMA	NIVEL	CAPACIDAD MÁXIMA	INDICE OCUPACIONAL
INICIAL	25 x aula	INICIAL	18 x aula	2m <sup>2</sup> /pers
PRIMARIA	1,080	PRIMARIA	22 x aula	1.3 m <sup>2</sup> /pers

Fuente: Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular - Nivel Inicial, Primaria y Sec.

Fuente: RNE A.040 EDUCACION CAP. II. ART 9 AFORO

**PÚBLICOS**  
 1) Cap. máx. X n° de aulas  
 25 x 61 = **1,525**  
 2) Cap. máx. X n° de aulas  
 1,080 x 7 = **7,560**  
**CAP. MÁX. DE 18 COLEGIOS**  
**9,085 niños**

**PRIVADOS**  
 1) Cap. máx. X n° de aulas  
 18 x 38 = **684**  
 2) Cap. máx. X n° de aulas  
 22 x 60 = **1,320**  
**CAP. MÁX. DE 18 COLEGIOS**  
**2,004 niños**

#### POBLACIÓN ACTUAL Y PROYECTADA A 30 AÑOS

HUAMACHUCO						TASA DE CRECIMIENTO
Año	2014	2015	2016	2017	2018	
<b>Población</b>	61,423	62,424	63,392	64,368	<b>65,848</b>	2.3%

<https://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/#>

POBLACIÓN 2018= 65,848 hab.

POBLACIÓN 2049= 133,256 hab.

#### NIÑOS QUE ASISTEN A UNA INTITUCIÓN EDUC.

NIÑOS 3-11 AÑOS EN EL 2018=16,040 hab.

NIÑOS 3-11 AÑOS EN EL 2049=32,460 hab.

[http://ineidw.inei.gob.pe/ineidw/cuadroEstadisticoLista.jsp?estructura\\_tematica=8&ordenar=4&dir=asc](http://ineidw.inei.gob.pe/ineidw/cuadroEstadisticoLista.jsp?estructura_tematica=8&ordenar=4&dir=asc) – CUADRO N°1

Proyección hacia el 2049 propia // Fuente: Inei

NIÑOS 3-11 QUE ASISTEN =7,456 hab.

NIÑOS 3-11 QUE ASISTEN =11,461 hab.

**PÚBLICOS**  
5,843 hab.

**PRIVADOS**  
1,613 hab.

**PÚBLICOS**  
11,824 hab.

**PRIVADOS**  
3,264 hab.

NIÑOS 3-11 QUE NO ASISTEN =8,584 hab.

NIÑOS 3-11 QUE NO ASISTEN =20,999 hab.

**CAPACIDAD MÁX. DE ATENCIÓN EN 41 COLEGIOS**

**11,089**

**POBLACIÓN INSATISFECHA (3-11 AÑOS) 2018**

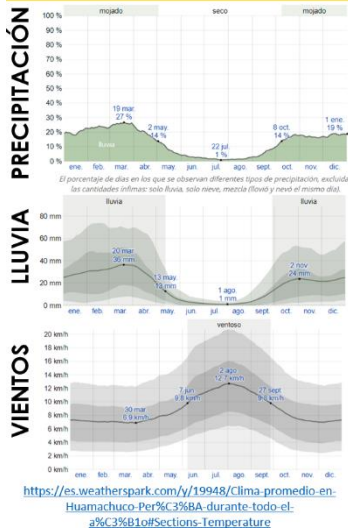
**4,951**

**POBLACIÓN INSATISFECHA (3-11 AÑOS) 2049**

**10,020**

### Anexo n°3. Realidad Problemática en Huamachuco

## SUSTENTO DE VARIABLE – REALIDAD PROBLEMÁTICA



#### Informe revela deficiencias en colegios de la zona rural de La Libertad

Mala infraestructura, inasistencia de docentes y falta de servicios básicos son algunas de las deficiencias encontradas por la Defensoría del Pueblo en colegios de La Libertad, tras haber realizado una supervisión en las zonas rurales.

José Agüero Lobatón representante de dicha entidad en La Libertad señaló que este fue un estudio que se realizó a nivel nacional y en el caso de esta región se visitaron 15 colegios, en donde se verificó que el 80 por ciento no cuenta con la infraestructura adecuada para que los alumnos estudien.

Los colegios inspeccionados se sitúan en las provincias de Sánchez Carrión, Gran Chimú y Julcán y según indicó José Agüero este informe ya fue alcanzado al Gobierno Regional para que adopte las políticas necesarias para revertir esta grave situación. <https://rpp.pe/peru/actualidad/informe-revela-deficiencias-en-colegios-de-la-zona-rural-de-la-libertad-noticia-657383>

#### LA LIBERTAD: Deserción escolar, un mal inacabable en la región

Desde muchos años atrás, el sector educación viene lidiando con un problema mayúsculo que cada año crece. En la mayoría de casos, niños y adolescentes de las provincias del ande libertense (Sánchez Carrión, Pataz y Bolívar)

“Es importante solucionar los problemas de infraestructura de las escuelas. No podemos hablar de desarrollo cuando todavía tenemos aulas en mal estado. Nuestros estudiantes merecen lo mejor para poder rendir de manera adecuada”, sostuvo el Presidente del Consejo Regional de Colegios Profesionales, Marco Cabrera Huamán. Cabrera señaló que este problema se da principalmente en los colegios de la sierra libertense, los cuales son un peligro para los estudiantes. <https://diarioscorreo.pe/edicion/la-libertad/la-libertad-desercion-escolar-un-mal-inacabable-en-la-region-570720/>

#### Sánchez Carrión: pelagra infraestructura de 11 colegios de Sartimbamba

La infraestructura de 11 instituciones educativas del distrito de Sartimbamba, en Sánchez Carrión, representa un grave riesgo a los estudiantes que este 13 de marzo iniciarán el año escolar.

Así lo manifestó el alcalde de este distrito, Alfonso Díaz Rebaza, quien indicó que ante esta situación, está gestionando la entrega de aulas prefabricadas para no afectar a los escolares.

Indicó que en el caserío San Felipe I, una de las instituciones educativas colapsó por las constantes lluvias que caen en el sector y las paredes se derrumbaron. Teme que lo mismo suceda con estas 11 colegios.

<https://rpp.pe/peru/la-libertad/sanchez-carrión-peligra-infraestructura-de-11-colegios-de-sartimbamba-noticia-1035446>



### Anexo n°4. Sustento de la Variable



## INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA DE 1 VARIABLE

**TÍTULO: “ESTRATEGIAS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INICIAL – PRIMARIA EN LA CIUDAD DE HUAMACHUCO”**

**DEFINICION DE VARIABLE**

### CONFORT TÉRMICO

1) Son factores que los centros educativos deben evaluar y diseñar en los espacios escolares para que, tanto los docentes como los alumnos, puedan llevar a cabo la actividad académica en óptimas condiciones y así obtener un buen desarrollo académico; como la iluminación, la temperatura o el nivel de ruido.

(Vázquez. M., 2010. )CONDICIONES AMBIENTALES EN LA ESCUELA . CONSUMER. Recuperado desde: <http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2010/10/22/196660.php#>

2) “ .. los parámetros de confort son aquellas condiciones propias del lugar que inciden en las sensaciones de los ocupantes. Sostiene que estas condiciones pueden cambiar con el tiempo y con el espacio y pueden clasificarse en: Parámetros Ambientales (Temperatura del aire, humedad relativa. Velocidad del aire, temperatura radiante, radiación solar, niveles de ruido), Parámetros Arquitectónicos (adaptabilidad del espacio, contacto visual y auditivo)

Simancas. K., (2003) Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo (Tesis de Doctorado) UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA Recuperado desde: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edstdx&AN=edstdx.10803.6113&authtype=shib&lang=es&site=eds-live>

**INDEPENDIENTE Y CUALITATIVO**

**ARQUITECTURA: Acondicionamiento Ambiental**

### Anexo n°5. Definición de la Variable

### DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocu- padas
1309	PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN			144 405	69 666	74 739	45 034	42 646	2 388
130901	DISTRITO HUAMACHUCO			66 902	32 190	34 712	20 105	18 683	1 422
0001	HUAMACHUCO	Quechua	3 183	41 613	19 649	21 964	10 997	10 393	604
0002	EL OLIVO	Quechua	2 384	235	108	127	97	97	-
0003	CARABAMBA	Quechua	2 715	505	243	262	186	161	25
0004	MALLAN	Quechua	2 931	267	138	129	89	82	7
0005	MARCOCHUGO	Quechua	3 110	472	236	236	165	147	18
0006	LA CONGA	Quechua	3 380	492	243	249	194	137	57
0007	VAQUERIA	Quechua	3 270	549	280	269	173	172	1
0008	PAMPATAC	Quechua	3 330	324	155	169	95	81	14
0009	HUACHACORRAL (HUACHACCHAL)	Quechua	3 128	192	92	100	54	53	1
0010	PALLAR ALTO	Quechua	3 445	698	339	359	208	204	4
0011	SANJAPAMPA	Quechua	3 231	388	199	189	126	115	11
0012	CAPULI	Quechua	3 140	804	400	404	280	245	35
0013	PUENTE PIEDRA	Quechua	3 022	360	180	180	169	153	16
0014	PASHAGON	Quechua	2 887	276	137	139	114	105	9
0015	PAYAMARCA	Quechua	2 807	153	79	74	64	46	18
0016	LLAMPA	Quechua	3 086	248	125	123	76	70	6

### Anexo n°6. Población Censada en Huamachuco 2017

Título: "ESTRATEGIAS DE CONFORT TÉRMICO PASIVO PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO INICIAL – PRIMARIA EN LA CIUDAD DE HUAMACHUCO"					
Problema	Hipótesis	Objetivos	VARIABLES	Indicadores	Instrumentación
<p><b>Problema general</b> ¿De qué manera las estrategias de confort térmico pasivo condicionan el diseño de un centro educativo Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco?</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Las estrategias de confort térmico pasivo condicionan el diseño de un centro educativo Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco, siempre y cuando se proyecta respetando los siguientes indicadores:</p> <p>a. <b>Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.</b></p> <p>b. <b>Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.</b></p> <p>c. <b>Aplicación de volúmenes interceptados y repetitivos para una circulación continua.</b></p>	<p><b>Objetivo general</b> Argumentar arquitectónicamente de qué manera las estrategias de confort térmico pasivo condicionan el diseño de un centro educativo Inicial – Primaria en la Ciudad de Huamachuco</p>	<p><b>Variable Independiente</b> <b>Estrategias de confort térmico pasivo</b></p> <p>Variable de naturaleza cualitativa, pertenece al mundo de la arquitectura y el área de conocimiento es el Acondicionamiento Ambiental.</p> <p>"... los parámetros o estrategias de confort son aquellas condiciones propias del lugar que inciden en las sensaciones de los ocupantes. Sostiene que estas condiciones pueden cambiar con el tiempo y con el espacio y pueden clasificarse en: Parámetros Ambientales (Temperatura del aire, humedad relativa, Velocidad del aire, temperatura radiante, radiación solar, niveles de ruido), Parámetros Arquitectónicos (adaptabilidad del espacio, contacto visual y auditivo)</p> <p>Simancas. K., (2003) Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo (Tesis de Doctorado) UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA Recuperado desde: <a href="http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=edstdx&amp;AN=edstdx.10803.6113&amp;authtype=shib&amp;lang=es&amp;site=eds-live">http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=edstdx&amp;AN=edstdx.10803.6113&amp;authtype=shib&amp;lang=es&amp;site=eds-live</a></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Uso de cubiertas inclinadas con mínimo de 30° para evitar la filtración de agua hacia los espacios interiores.</b></li> <li>2. <b>Utilización de volúmenes de formas ortogonales y compactas con patios internos para reducir las pérdidas de calor.</b></li> <li>3. <b>Aplicación de volúmenes interceptados y repetitivos para una circulación continua.</b></li> <li>4. <b>Uso de invernaderos adosados, formando un acristalamiento exterior y/o interior para tener una sensación de amplitud y una relación con el exterior.</b></li> <li>5. <b>Uso de volúmenes orientados hacia el Noroeste para captar la mayor radiación solar.</b></li> <li>6. <b>Uso de volúmenes académicos con alturas proporcionales a las del ser humano, como mínimo de 2.30 m y máximo de 2.60 m, para generar mayor confort térmico.</b></li> <li>7. <b>Aplicación de jerarquía en volúmenes administrativos para generar una composición arquitectónica no tan repetitiva.</b></li> <li>8. <b>Uso de volúmenes con formas alargadas para que la fachada capte mayor radiación solar y evite el efecto de sombras.</b></li> <li>9. <b>Uso de ventanas con sistema de doble acristalamiento con cámara de aire.</b></li> <li>10. <b>Uso de láminas onduladas de fibrocemento en las cubiertas inclinadas para mayor resistencia y durabilidad ante lluvias y caídas de granizo.</b></li> <li>11. <b>Utilización de yeso en los revestimientos de muros interiores.</b></li> <li>12. <b>Uso de muro trombe en relación a la orientación del sol.</b></li> </ol>	<p>Ficha de Análisis de Casos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escuela Pública de Michael Reynolds en Jaureguiberry, Uruguay</li> <li>2. Jardín infantil Pewen – Melipueco, al sur de Chile</li> <li>3. Centro de Desarrollo Infantil El Guadual – Colombia</li> <li>4. Escuela La Ruche en Perthes – Francia</li> <li>5. Escuela Sustentable, Mar Chiquita – Buenos Aires</li> <li>6. Escuelas modulares en la Sierra del Perú.</li> </ol>

Anexo n°7. Matriz de Consistencia

**Cuadro 13: CANTIDAD DE I.E. EN LA CIUDAD DE HUAMACHUCO**

NIVEL	CANTIDAD	N° DE ALUMNOS	N° DE DOCENTES	N° DE SECCIONES
INICIAL	9	1,287	47	46
PRIMARIA	6	4,420	139	128
SECUNDARIA	12	4,051	147	115
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>9024</b>	<b>333</b>	<b>265</b>

Fuente: MINEDU-ESCALE -2014.

Anexo n°8. Cantidad de I.E en la Ciudad de Huamachuco