

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**“Diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial  
Público con envolvente térmico en Vista Alegre”**

**Tesis para obtener el título profesional de arquitecto**

**Autor:**

Bach. Arq. Flores Olortegui, Jairo Jesús

**Asesor:**

Arq. Duberli Pintado Cordova

Huaraz - Perú

2018

## ÍNDICE

<i>Palabras claves</i> .....	<i>I</i>
<i>Título</i> .....	<i>II</i>
<i>Resumen</i> .....	<i>III</i>
<i>Abstract</i> .....	<i>IV</i>
<i>Introducción</i> .....	<i>1</i>
<i>Metodología</i> .....	<i>26</i>
<i>Resultados</i> .....	<i>29</i>
<i>Análisis y Discusión</i> .....	<i>62</i>
<i>Conclusiones</i> .....	<i>64</i>
<i>Recomendaciones</i> .....	<i>65</i>
<i>Referencias Bibliográficas</i> .....	<i>66</i>
<i>Apéndice y Anexos</i> .....	<i>67</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.- (A) Caliza, (B).- Areniscas Y (C).- Cuarcita.</i>	8
<i>Figura 2.- Granitos.</i>	8
<i>Figura 3.- Elementos que Componen la Envoltente Térmica del Edificio</i>	10
<i>Figura 4.- Gráfico de Determinacion de la Orientación de las Fachadas</i>	10
<i>Figura 5.- Mapa de Color con los Puentes Térmicos de un Edificio</i>	12
<i>Figura 6.- Puente Térmico en un Encuentro Entre Cerramientos</i>	13
<i>Figura 7.- Textura de las Rocas Ígneas</i>	17
<i>Figura 8.- Aplicaciones de los Materiales Pétreos: Mampostería</i>	18
<i>Figura 9.- Aplicaciones de los Materiales Pétreos: Aparejos.</i>	19
<i>Figura 10.- Obra Realizada con Sillares</i>	20
<i>Figura 11, Sistemas Solares Pasivos,</i>	22
<i>Figura 12. Sistema Independiente.</i>	23
<i>Figura 13.- Jardin Infantil/Planta Tipo.</i>	23
<i>Figura 14: Vista de la Ciudad de Huaraz con Respecto al Terreno Propuesto</i>	30
<i>Figura 15: Vista del Sector Vista Alegre con Relación al Terreno Propuesto</i>	30
<i>Figura 16: Vista del Terreno Propuesto</i>	30
<i>Figura 17: Ubicación De Equipamientos Educativos</i>	31
<i>Figura 18: Vista de la Pendiente Topográfica del Terreno Propuesto</i>	31
<i>Figura 19: Vista de la Topografía del Terreno Propuesto en Vista Alegre.</i>	32
<i>Figura 20: Vista del Perfil Topográfico del Terreno Propuesto</i>	32
<i>Figura 21: Ampliación de Via</i>	33
<i>Figura 22: Corte de Vía por Donde se Accede al Terreno</i>	33
<i>Figura 23: Propuesta del Terreno</i>	34
<i>Figura 24: Propuesta del Terreno</i>	34
<i>Figura 25: Ubicación de Huaraz y Clasificación Climática de Köppen</i>	35
<i>Figura 26: Promedio de Temperatura Años 2009 – 2014</i>	36
<i>Figura 27: Promedio de Velocidad del Viento</i>	38
<i>Figura 28: Promedio de Precipitación Pluvial</i>	39
<i>Figura 29: Promedio de Humedad Relativa Años 2009 – 2014</i>	40

<i>Figura 30: Diagrama Solar para la Ciudad de Huaraz -9.534003° Ls</i>	41
<i>Figura 31: Asolamiento de Superficies Verticales Orientadas al E-O en Huaraz.</i>	41
<i>Figura 32: Asolamiento de Superficies Verticales Orientadas al NE-SO</i>	42
<i>Figura 33: Asolamiento de Superficies Verticales Orientadas al Norte Y Sur.</i>	42
<i>Figura 34: Conocimientos en Envolvente Térmica Y La Piedra</i>	43
<i>Figura 35: Beneficios de la Envolvente Térmica y la Piedra</i>	43
<i>Figura 36: Importancia del Material Termico</i>	44
<i>Figura 37: Beneficios de la Envolvente Termica</i>	44
<i>Figura 38: Sensacion de Temperatura</i>	45
<i>Figura 39: Eleccion de Confort</i>	45
<i>Figura 40: Veneficios del Confort Termico</i>	46
<i>Figura 41: Idea Principal</i>	59
<i>Figura 42 Perfil de la Arquitectura Andina</i>	60
<i>Figura 43: Idea Rectora</i>	60
<i>Figura 44: Abstaccion de la Idea Rectora</i>	61
<i>Figura 45: Zonificación</i>	61
<i>Figura 46: Vista 1</i>	67
<i>Figura 47: Vista 2</i>	67
<i>Figura 48: Vista 3</i>	67
<i>Figura 49: Vista 4</i>	68
<i>Figura 50: Vista 5</i>	68
<i>Figura 51: Vista 6</i>	69
<i>Figura 52: Vista 7</i>	69
<i>Figura 53: Vista 8</i>	70
<i>Figura 54: Vista 9</i>	70
<i>Figura 55: Vista 10</i>	71
<i>Figura 56.- Normas Técnicas para el Diseño de Locales de EBR Nivel Inicial</i>	86
<i>Figura 57.- Normas Técnicas para el Diseño de Locales de EBR Nivel Inicial</i>	87

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.- Variables</i>	25
<i>Tabla 2.- Formula para Hallar la Tasa de Crecimiento</i>	27
<i>Tabla 3.- Tasa de Crecimiento de la Matricula por Periodo</i>	27
<i>Tabla 4.- Formula para la Proyeccion</i>	28
<i>Tabla 5.- la Proyeccion a 10 Años de Alumnos por Edad</i>	28
<i>Tabla 6.- Tecnicas</i>	28
<i>Tabla 7: Promedio de Temperatura</i>	36
<i>Tabla 8: Promedio de Velocidad del Viento</i>	37
<i>Tabla 9: Promedio de Precipitación Pluvial</i>	38
<i>Tabla 10: Promedio de Humedad Relativa</i>	40
<i>Tabla 11: Programación Arquitectónica</i>	46
<i>Tabla 12.-Ubicación.</i>	51
<i>Tabla 13.-Integración y Articulación Vial.</i>	51
<i>Tabla 14.- Equipamiento.</i>	52
<i>Tabla 15.-Medio Ambiente.</i>	52
<i>Tabla16.-Ecosistemas.</i>	53
<i>Tabla 17.-Análisis de Riesgo.</i>	53
<i>Tabla 18- Aspectos Funcionales del Diseño.</i>	54
<i>Tabla 19.-Ubicación.</i>	54
<i>Tabla 20.-Integracion y Articulacion vial.</i>	55
<i>Tabla 21.- Equipamiento</i>	55
<i>Tabla 22.- Medio Ambiente</i>	56
<i>Tabla 23.- Ecosistemas</i>	56
<i>Tabla 24.- Analisis de Riesgo</i>	57
<i>Tabla 25.- Aspectos Funcionales de Diseño</i>	57
<i>Tabla 26.- Esquema de Educación Básica Regular</i>	74
<i>Tabla 27.- Conceptos para el Diseño Arquitectónico y la Infraestructura.</i>	75
<i>Tabla 28: Zonificación Bioclimática del Perú</i>	78

<i>Tabla 29: Valores límites Máximos de Transmitancia Térmica (U) en W/m<sup>2</sup> K</i>	79
<i>Tabla 30: Clases de Carpinterías de Ventanas por Zona Bioclimática</i>	80
<i>Tabla 31: Rangos de las Clases de Permeabilidad al Aire</i>	81
<i>Tabla 32: Caract. Higrotérmicas de los Productos de Construcción</i>	81
<i>Tabla 33: Caract. Higrotérmicas de los Materiales Transparentes</i>	81
<i>Tabla 34: Caract. Hidrométricas de la Roca Granito NEM.110 del R.N.E.</i>	82
<i>Tabla 35.- Estructura de la Educación Básica Regular.</i>	84
<i>Tabla 36.- Capacidad Máxima de Atención por Tipo de Aula y por Zona.</i>	84
<i>Tabla 37.- Tipología de Locales de EIB para Zonas Urbanas y Periurbanas.</i>	85
<i>Tabla 38.- Cuantificación de Ambientes Educativos para Locales Escolarizados.</i>	85
<i>Tabla 39.- Figura 9.- Zonas de Influencia Referencial.</i>	85
<i>Tabla 40.- Normas Técnicas para el Diseño de Locales de EBR. Nivel Inicial</i>	88

### Palabras Claves

---

<b>Tema:</b>	diseño de un centro educativo
<b>Especialidad:</b>	diseño arquitectónico

---

### Keywords

---

<b>Theme:</b>	design of an educational center
<b>specialty:</b>	architectural design

---

### Línea de Investigación

---

<b>Código OCDE</b>	6. Humanidades 6.4. Arte • Arquitectura y urbanismo
------------------------	---

---

**Titulo**

“Diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre”

## **Resumen**

Esta investigación tuvo como finalidad hacer un análisis a nivel Nacional, Regional y Local. Donde las Instituciones Educativas están parametrizadas, y en Huaraz existen Instituciones que no cuentan con edificación propia, cuentan con ambientes inadecuados, sin ninguna calidad de espacios pedagógicos, sin tener en cuenta la importancia que afecta su entorno, su clima y su cultura. Para lo cual esta investigación tuvo como objetivo elaborar un “diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico”. la metodología de tipo descriptivo con un diseño no experimental de corte transversal correlacional. Con el uso de los instrumentos de recolección de datos de información a través de documentaciones, encuestas, interrogatorios y proponer un Centro Educativo Inicial de acuerdo a las necesidades de sus usuarios y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas del lugar.

El resultado obtenido es la elaboración de una propuesta arquitectónica de un Centro Educativo Inicial Publico propio, cercano y confortable, logrando así que el proyecto se integre a su entorno, con un acondicionamiento ambiental, empleando la piedra como material principal para el envolvente térmico, módulos orientados de este a oeste, para aprovechar la insolación de mañana y tarde, y obtener que la temperatura de confort se mantenga en los ambientes pedagógicos donde los niños necesitan tener un confort térmico adecuado para sentirse a gusto en las horas de aprendizaje, así crear un precedente para futuras investigaciones.

## **Abstract**

The purpose of this research was to carry out an analysis at a National, Regional and Local level. Where the Educational Institutions are parametrized, and in Huaraz there are Institutions that do not have their own buildings, they have inadequate environments, without any quality of pedagogical spaces, without taking into account the importance that affects their environment, their climate and their culture. For this purpose, this research aimed to elaborate an "architectural design of an Initial Public Educational Center with thermal envelope". the methodology of descriptive type with a non-experimental design of correlational cross-section. With the use of the instruments of data collection of information through documentation, surveys, interrogations and propose an Initial Educational Center according to the needs of its users and taking into account the weather conditions of the place.

The result obtained is the elaboration of an architectural proposal of an own, close and comfortable Public Initial Educational Center, thus achieving that the project is integrated to its environment, with an environmental conditioning, using the stone as the main material for the thermal envelope, modules oriented from east to west, to take advantage of the insolation of morning and afternoon, and obtain that the comfort temperature is maintained in the pedagogical environments where children need to have adequate thermal comfort to feel at ease during the hours of learning, thus creating a precedent for future research.

## Introducción

A nivel Nacional existen Instituciones Educativas parametrizadas y en Huaraz como en todo el País está pasando una crisis de establecimientos educativos de calidad existen instituciones funcionan en edificaciones inadecuados sin ninguna calidad de espacios pedagógicos, sin tener en cuenta la importancia que afecta su entorno, su clima y su cultura. El envolvente térmico consiste en edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climatológicas, aprovechando los recursos naturales disponibles como (sol vegetación, lluvia, vientos) además de tener la piedra como material principal para la envolvente para disminuir los impactos ambientales, así conseguir el confort adecuado en las aulas donde se imparte el conocimiento.

El sector de Vista Alegre de la ciudad de Huaraz, debido al crecimiento demográfico crece desmesuradamente, la población estudiantil tiene la necesidad de acceder a un Centro Educativo propio, cercano y por ello se espera tener un diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial que cuente con un acondicionamiento ambiental, respetando y aprovechando los aspectos climáticos del entorno, algunos módulos orientados de este a oeste y otros de norte a sur, frente a distintas épocas del año, para aprovechar la insolación de mañana y tarde, y así obtener que la temperatura de confort se mantenga donde los niños necesitan tener un confort térmico en los ambientes pedagógicos para sentirse a gusto en las horas de aprendizaje. Por ello se realiza la propuesta de un diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre.

De los **antecedentes** encontrados para esta investigación, en la tesis: Figueroa (2013) En su tesis para optar el grado de Arquitecto: *“Jardín Infantil Pudahuel Sur Revolución Educativa Eutópica”* Chile. Su objetivo es realizar una propuesta educativa dando un vuelco al eje rector de la escuela tradicional, mediante este ejercicio traduce las intenciones de la teoría a la praxis, donde desarrolla un recinto educacional que plasme los conceptos propuestos anteriormente, todo con un tinte Público que genera las condiciones para una educación libre y de accesibilidad universal. La Metodología utilizada es descriptiva y correlacional que se divide en cuatro fases las cuales pretenden mostrar un estado actual de la educación a nivel teórico como práctico para obtener los objetivos trazados del anteproyecto

Arquitectónico; estableciendo un método de trabajo: concepto y análisis, marco teórico, hipótesis y propuesta de diseño. La población son los niños de 0 a 4 años son 22.216 aproximadamente, que representa el 8,04 % de la población total de Pudahuel. Los resultados que obtuvo el autor fue la propuesta de diseño del jardín infantil en la ciudad de Pudahuel – Chile; empleando materiales de construcción para la envolvente térmica del proyecto; en pisos: Piso de madera flotantes y para muros: hormigón celular (relleno de vigas Vierendeel), elegido por sus características térmicas y su menor peso, así como también paneles fotovoltaicos, en el patio piso de palmeta de caucho, y muchos más que proporcionara un confort térmico adecuado y ahorrara en un 60% en uso de calefacción. Concluyó que las “educaciones alternativas” generan y funcionan mejor para la sociabilización del ser humano, es casi contraproducente que se llamen “alternativas” ya que funcionan mejor, para la integración a la sociedad.

Según Erazo (2012) En su tesis para optar el grado de Arquitecto: ***“Nuevo Planteamiento Interiorista A La Pre-Primaria De La Fundación Unidad Educativa Pensionado Mixto Atahualpa En La Ciudad De Ibarra”*** Ciudad de Ibarra. Su objetivo general es plantear a través del diseño interior espacios que se adapten a las necesidades del usuario, creando una interrelación de los niños con el medio que los rodea, logrando áreas más cómodas, claras, funcionales, adecuadamente adaptadas para las distintas actividades que se necesitan realizar en una zona educativa de educación pre-escolar. La metodología utilizada es descriptiva y explicativa que se dividirá en tres fases, las cuales se enlazarán para obtener los objetivos trazados del anteproyecto de diseño Arquitectónico estableciendo un método de trabajo: concepto, análisis teórico, localización, síntesis, proceso y propuesta de diseño. La hipótesis fue que si mediante técnicas de la arquitectura interior se replantean los espacios destinados al aprendizaje y recreación de los niños (aulas, salón de actos, laboratorios, canchas) ellos contarán con características idóneas de espacios y funcionalidad que les permitirá estar cómodos y predispuestos a las enseñanzas impartidas. Concluye que no puede existir una Institución primaria modelo, pero, si se pueden recalcar lo positivo de los proyectos, proponiendo áreas funcionales en los espacios, y que estas interactúen entre ellas.

Para Marcos (2010) En su tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias en Arquitectura: ***“Morfología geométrica de la envolvente arquitectónica como elemento de control”***. Tecamachalco – Estado de México. Su objetivo es enfocar la investigación sobre cómo se distribuyen la energía proporcionada por la radiación solar en función de la configuración geométrica de la envolvente arquitectónica, para determinar si esta modifica la ganancia térmica de los espacios arquitectónicos expuestos a la radiación solar, y por consiguiente influye en el bienestar de los usuarios; analizó superficies planas con diferentes inclinaciones, y superficies curvas con distintos grados de curvatura, ya que hasta ahora solo se han planteado métodos para analizar superficies horizontales y verticales. La Metodología para comprobar o refutar la hipótesis planteada, emplea el método experimental, realizando mediciones en cuatro envolventes con diferentes formas (superficies planas y semiesféricas), bajo las mismas condiciones ambientales y materiales, considerando como única variable, la configuración geométrica de las mismas, para comprobar si la forma de la envolvente modifica la ganancia térmica en los espacios arquitectónicos, y a su vez comprobar la eficiencia de los planteamientos matemáticos existentes para calcular la ganancia térmica a partir de la configuración geométrica de la envolvente, mediante el análisis de superficie expuesta a la radiación, en función del ángulo de incidencia. Concluye que la forma de la envolvente arquitectónica contribuye a modificar la temperatura en el espacio interior de dicha envolvente, independientemente del material y del tipo de edificación, las superficies planas permiten mayor ganancia térmica durante la exposición a la radiación solar y por el contrario, también registran mayor pérdida de temperatura en ausencia de radiación solar, mientras que las superficies curvas (cúpulas semiesféricas) registran menor ganancia térmica pero con un incremento uniforme

En los autores nacionales como, Oncevay (2013) en su proyecto profesional para optar el título de arquitecto: ***“Instituto educativo de Inicial y primaria en el sector 8 de V.E.S”*** Ciudad de Lima. El objetivo del proyecto es diseñar un instituto educativo de Inicial y primaria que relacione los espacios educativos hacia la comunidad, que despierte el interés entre ambas partes, que sirva para motivar la auto-enseñanza en los

niños, y que sea una respuesta a las necesidades y un referente de la población del Sector 8 de Villa el Salvador. La metodología utilizada es descriptiva y explicativa que se dividirá en tres fases, las cuales se enlazarán para obtener los objetivos trazados del anteproyecto de diseño Arquitectónico estableciendo un método de trabajo: concepto, análisis teórico, localización, síntesis, proceso y propuesta de diseño. Concluye que en la actualidad, los nuevos modelos educativos buscan responder el factor de lejanía en una ciudad metropolitana, basándose en la hipótesis de que la tecnología educativa debe ser introducida a las áreas lejanas primero y que los niños encuentren interés en lo que hacen, con ello se logra mejorar la calidad educativa. Por lo tanto, la arquitectura educativa escolar en estas zonas de la metrópoli responderá de manera diferente. El documento presenta las bases necesarias para proyectar un Instituto Educativo de Educación Inicial y Primaria en el Sector 8 de Villa el Salvador, adaptando los espacios arquitectónicos a las nuevas demandas físico-espaciales que demandan los modelos educativos de vanguardia. Tal como se ha venido realizando en las últimas décadas en la evolución de los espacios educativos escolares.

Según Corrales (2012) Tesis para optar el grado de maestro en ciencias con mención en arquitectura-Sistema Constructivos: ***“Sistema solar pasivo más eficaz para calentar viviendas de densidad media en Huaraz”*** Huaraz-Perú. Su objetivo es determinar el sistema solar pasivo para calentar viviendas de densidad media que se adapte a las condiciones ambientales y a los aspectos culturales de la ciudad de Huaraz. Su variable dependiendo que nos ayudara a nuestro proyecto, es el estudio de mejor comportamiento térmico, que es la contribución solar más óptima para calentar una vivienda expuesta a los efectos de la radiación solar en diferentes orientaciones. La metodología utilizada es experimental, descriptiva y explicativa que se derivaran para obtener trazados de los objetivos. Concluye que El sistema solar pasivo más eficaz para calentar viviendas de densidad media que se adapta a las condiciones ambientales y a los aspectos culturales de la ciudad de Huaraz, es el sistema solar pasivo directo. En segundo término, se ubica la vivienda solar pasiva de patio cubierto. Las edificaciones deben tener un buen aislamiento térmico en la envoltura de cierre y captar la radiación solar del Este y Oeste por medio de ventanas, con apoyo de la radiación solar horizontal mediante claraboyas y/o patios con techado vidriado.

Para Lara Galindo (1988) En su Proyecto de investigación para optar el grado de Ingeniero Civil: *“Ensayos de Albañilería en Sillar”*. Lima-Perú. El objetivo de este proyecto, es obtener un adecuado conocimiento de las propiedades de la albañilería en sillar con la finalidad de disponer la información técnica que tomada como base permita en el futuro desarrollar una metodología de diseño y proponer normas y recomendaciones técnicas para el uso del sillar en la construcción. La Metodología utilizada es descriptiva, explicativa y experimental que consiste de cuatro fases que son: Estudio preliminar, elaboración de los planos y detalles de la construcción de los especímenes ensayados, programa experimental y procesamiento e interpretación de resultados. La población son las personas que viven en la ciudad de Arequipa- Perú. Los resultados que obtuvo el autor fueron las propuestas de normas y recomendaciones técnicas para el uso del sillar en la construcción. Concluyó que el bloque de sillar presenta características superiores al ladrillo de arcilla tipo II; en el proyecto en el cual investigaron las cualidades del sillar como unidad de albañilería, los resultados fueron óptimos.

La presente investigación se **justifica** a nivel teórico, el estudio servirá como base para las futuras investigaciones teóricas, sobre el uso de la piedra como material principal para el envolvente térmico en el diseño de un Centro Educativo Inicial, debido a que no hay investigaciones análogas a nivel Nacional, Regional y Local idénticas a la investigación, pero si existen edificaciones similares que cuentan con esta aplicación y que resultan eficientes llegando a ahorrar en un 60% en el uso de la calefacción tal como menciona (Figueroa, 2013).

A nivel social la elaboración de un diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico de piedra, servirá para que los niños puedan tener una infraestructura propia, sientan un confort térmico que les estimule en el desarrollo de su aprendizaje y a mantener su buen estado de salud.

A nivel metodológico, la investigación servirá para orientar métodos en el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico. Para alcanzar resultados teórica mente válidas, que sirvan como modelo en temas análogos, con la metodología empleada para calentar viviendas de densidad mediante el sistema

de solar pasivo logrando un confort térmico, manteniendo al interior de las viviendas la temperatura promedio de 27°C. (Corrales Picardo 2012).

A nivel práctico, servirá en la aplicación de la piedra en el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público de manera correcta; para concientizar a la población a la importancia a su utilización masiva, por ser un material predominante en la zona y predominante en Antiguas Civilizaciones como material de edificación.

A nivel político, servirá como modelo de proyecto para el Ministerio de Educación, ya que en Vista Alegre no existe una infraestructura propia, adecuada, confortable y con la aplicación de la piedra como material principal para la envolvente térmica en el diseño de sus Centros Educativos, para lograr un mejor aprendizaje sobre todo en nuestra sierra que tiene climas muy fríos y debido a eso en parte no se logra un aprendizaje de alto rendimiento.

El **problema** en la formación de un individuo, es un proceso colectivo que envuelve a toda una sociedad, donde afecta su entorno, su clima y su cultura. La enseñanza requiere de un espacio educativo físico para desempeñarse. En la antigua Grecia la educación se ejercía en los espacios Públicos como ágoras y plazas, pero con el tiempo se han ido especializando en espacios educativos para: niños guarderías, centros Iniciales, escuelas primarias y colegios. El concepto de escuela pública en el que el provisor es el Estado, nace en la Revolución Francesca, respaldando en uno de sus frases el concepto de igualdad.

En Perú el problema surge cuando esta igualdad no es tal y son evidentes las diferencias entre centros educativos Públicos y centros educativos privados principalmente en infraestructura y espacios con una edificación de calidad. “Perú ocupa el último lugar en comprensión lectora, matemática y ciencia”. Los factores asociados al rendimiento escolar y sus implicancias para la política educativa, La educación de calidad se restringe a los sectores privados y no es accesible a la gran mayoría de la población la falta de modernización en el sistema educativo y de apertura a nuevos métodos de enseñanza. Escasa inversión en infraestructura, programas de capacitación y motivación insuficiente a los docentes (Miranda, 2008).

En la Provincia de Huaraz, así como en todo el país está pasando por una crisis de establecimientos educativos Públicos de calidad en su infraestructura. Según los datos estadísticos de la calidad educativa (ESCALE). En Huaraz existen 67 Instituciones Educativas a nivel Inicial del estado, y 42 en privados. Lo más preocupante que aproximadamente el 60% de estas instituciones son viviendas alquiladas con espacios no adecuadas para dar educación y cobijo a los niños sin ninguna calidad de espacios educativos y espacios de recreaciones. La provincia se encuentra a una latitud Sur 9.5° y a 3100 msnm, tiene un clima frígido durante todo el año por lo que las edificaciones donde se establecieron no tienen el confort térmico adecuado. Generalmente los cierres envolventes tienen un mal aislamiento térmico y existe un inadecuado uso de la energía solar para el calentamiento de las edificaciones.

En el barrio de Vista Alegre existe una institución educativa de nivel Inicial que se encuentra en una vivienda alquilada, con ambientes que no están construidos para espacios pedagógicos, la cual genera enfermedades en los niños por las inclemencias relacionadas con las condiciones climatológicas, y el bajo rendimiento en el estudio, concurren 53 niños en el año 2017, en los años próximos se estima un crecimiento poblacional incontrolable por los asentamientos humanos que se están ubicando alrededor del Barrio mencionado.

Frente a la problemática nos planteamos la siguiente interrogante de investigación:

**¿Cómo será el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre?.**

La conceptualización de las variables.

Se llama roca a un agregado natural, que está formado por uno o más minerales asociados químicamente e impurezas en cantidades variables. Sus dimensiones son considerables y no tienen una forma determinada. Su composición y estructura no son fijas. Son las típicas “piedras” que todo el mundo conoce. La roca es heterogénea y puede ser simple o compuesta. (Construcción Pétreos Naturales.p.1).

Simple es cuando está compuesta de un solo tipo de mineral Monominerálica, por ejemplo: la piedra CALIZA (Figura 10.a) compuesta de calcita y la ARENISCA

(Figura 10.b) y CUARCITA (Figura 10.c) puras compuestas de cuarzo. (Construcción Pétreos Naturales.p.1).



figura 1.-*(a) Caliza, (b).- Areniscas y (c).- Cuarcita.*  
*Fuente: Construcción Pétreos Naturales.p.1*

Compuesta de varios tipos de minerales Poliminerálica, por ejemplo: el granito (Figura 24) compuesto principalmente de cuarzo, feldespato, mica y otros minerales en menor cantidad como anfíbol, apatito y circón.



figura 2.-*Granitos.*  
*fuentes: construcción pétreos naturales.p.1*

Son materiales naturales que constituyen la corteza de la Tierra. Algunas son relativamente blandas, es decir, débiles y fácilmente deformables. Otras, sin embargo, son duras, fuertes y resistentes.

En la Naturaleza se encuentran formando masas de donde se extraen en explotaciones denominadas canteras. Al ser la Litosfera la capa más superficial del planeta, de ella se obtienen las rocas destinadas a construcción, estando formadas básicamente por silicatos de aluminio, aunque también existen otra serie de compuestos que dan lugar a una gran variedad de rocas en cuanto a composición y características. (p.1).

Las rocas en la construcción se pueden utilizar como:

- a. Elemento resistente.

- b. Elemento decorativo.
- c. Materia prima para la fabricación de otros materiales (hormigón, cerámicos, cementos, yesos, vidrio, etc.).

A toda piedra natural debe exigírsele:

1. Composición homogénea.
2. Que carezca de grietas, coqueras o cavidades.
3. Que sea sana, es decir, que no esté alterada.
4. Que no sufra alteraciones con los agentes atmosféricos.
5. Que no sea heladiza, es decir, que lo afecten las heladas. (p.2).

La envolvente térmica es un cerramiento exterior de un edificio que actúa como membrana de protección y permite el control térmico y acústico. La envolvente de protección térmica no solo actúa como una piel de aislamiento; su diseño debe considerar la necesidad y eficacia contra los efectos del sol y la incidencia de los vientos sobre terrazas, parapetos y ventanas con soleras, tabiques, etc. es deseable que pueda hacer compatibles la captación a través de sus huecos y macizos con la eficacia de su papel de protección contra las pérdidas térmicas. El diseño de la envolvente siempre debe prever su adecuación a los nuevos equipamientos que exige el confort. Es conveniente tener en cuenta la disposición de equipos de aire acondicionado antes de finalizar la obra para evitar modificar una fachada o impedir los problemas que el ruido de equipos improvisados pueda causar. Debe procurarse que la envolvente térmica sea continua para impedir que se produzcan puentes térmicos y condensaciones. (construmática, 2017, p. 1).

La envolvente térmica de un edificio, casa o vivienda es la piel que lo protege de la temperatura, aire y humedad exteriores para mejorar la calidad de vida de sus ocupantes, mientras optimiza el ahorro de energía y así reduce la factura energética y las emisiones contaminantes. También sirve de aislamiento térmico y escudo contra las inclemencias climatológicas para mejorar el bienestar de sus ocupantes la vez que reduce el consumo de energía y es respetuosa con el medio ambiente. (Eco-Lógicos, 2009, p. 1).

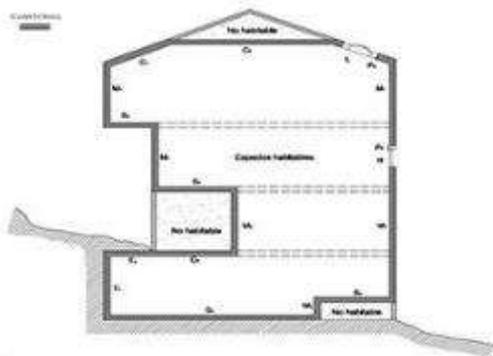


figura 3.- Elementos que componen la envolvente térmica del edificio  
Fuente: Eco-Lógicos, 2009, p. 1

Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:

Las cubiertas cerramientos superiores en contacto con el aire con inclinación menor de 60°.

Los Suelos, cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados en contacto con el aire, el terreno o con un espacio no habitable.

Las Fachadas, cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación respecto de la horizontal sea mayor de 60°. Se clasifican en 6 según su orientación sea norte, sur, este, oeste, sureste y suroeste.



figura 4.- gráfico y cuadro que explican cómo se determina la orientación de las fachadas  
Fuente: Eco-Lógicos, 2009, p. 1

Medianerías: cerramientos que lindan con otros edificios y que son una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.

Cerramientos en contacto con el terreno: aquellos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno.

Particiones interiores: comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.

Puentes térmicos: son las zonas de la envolvente térmica en las que hay una disminución de su eficacia. Esto puede ser por distintos motivos como la reducción del espesor, distinta composición, confluencia de distintos cerramientos, etc. (Ecológicos, 2009, p. 1).

la envolvente térmica y su clasificación según su comportamiento térmico en contacto con espacios habitables se clasifican según su distinto comportamiento térmico y el valor de sus parámetros característicos en las siguientes categorías: (Ecológicos, 2009, p. 2).

a) Cerramientos en contacto con el aire:

- Opacos: muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados.
- Semitransparentes: huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.

b) Cerramientos en contacto con el terreno:

- Suelos en contacto con el terreno.
- Muros en contacto con el terreno.
- Cubiertas enterradas.

c) Particiones interiores en contacto con espacios no habitables:

- Particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable (excepto cámaras sanitarias).

- Suelos en contacto con cámaras sanitarias.

Un puente térmico es una zona de la envolvente térmica del edificio, casa o vivienda, en la que varía la uniformidad de la construcción pudiendo afectar al paso de temperatura y humedad, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los

materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferentes propiedades, etc. (Eco-Lógicos, 2009, p. 3).

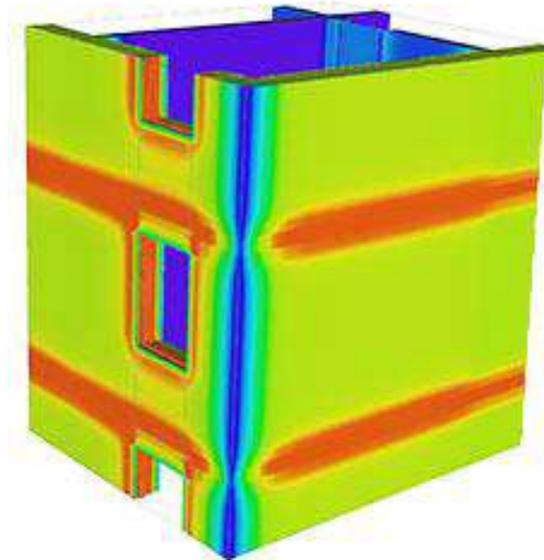


figura 5.- Mapa de color con los puentes térmicos de un edificio  
Fuente: Eco-Lógicos, 2009, p. 3

En los puentes térmicos hay una reducción del aislamiento térmico lo que facilita más el paso del calor o frío respecto del resto de los cerramientos de un edificio, casa o vivienda, y aumenta el riesgo de condensaciones superficiales en invierno o épocas frías. El CTE en su DB HE-1 considera sólo los puentes térmicos con superficie mayor de  $0,5 \text{ m}^2$  a efectos de eficiencia energética. (Eco-Lógicos, 2009, p. 3).

Los puentes térmicos más comunes en edificios, casas o viviendas, que se tendrán en cuenta en un análisis de eficiencia energética, se clasifican en:

a) Puentes térmicos integrados en los cerramientos:

- Pilares que forman parte de los cerramientos de las fachadas;
- Contorno de huecos, como ventanas o puertas, y lucernarios o tragaluces o claraboyas;
- Cajas de persianas;
- Otros puentes térmicos integrados.

b) Puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos:

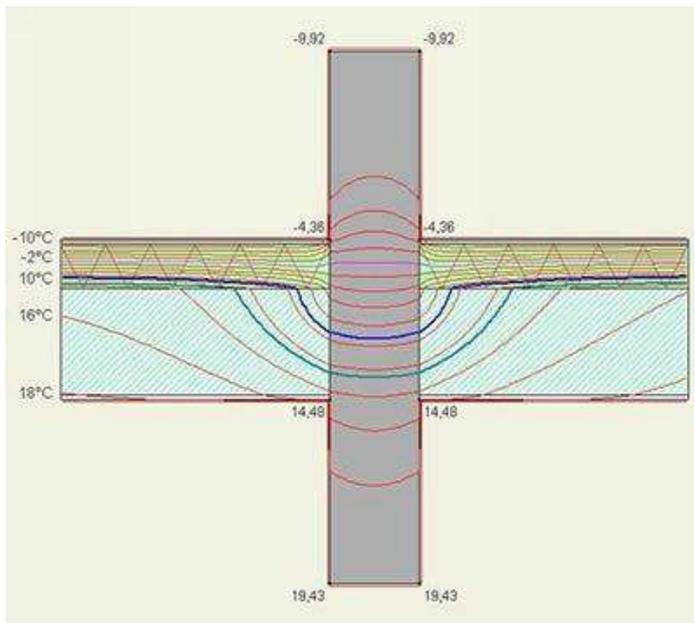


figura 6.- Puente térmico en un encuentro entre cerramientos  
Fuente: Eco-Lógicos, 2009, p. 3

- Uniones de cubiertas con fachadas
- Cubiertas con pretil
- Cubiertas sin pretil
- Uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno
- Unión de fachada con losa o solera
- Unión de fachada con muro enterrado o pantalla
- Esquinas o encuentros de fachadas, dependiendo de la posición del ambiente exterior respecto se subdividen en:
  - Esquinas entrantes
  - Esquinas salientes

c) Encuentros de voladizos con fachadas

d) Encuentros de tabiquería interior con fachadas

El Catálogo de Elementos Constructivos está concebido como un instrumento de ayuda para el cumplimiento de las exigencias generales de diseño de los requisitos de Habitabilidad: Salubridad, Protección frente al ruido y Ahorro de Energía, establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las exigencias de estos requisitos relativas a los puntos singulares de los distintos elementos constructivos, así como las relativas a la construcción, mantenimiento y conservación.

Además, los edificios y sus partes deben cumplir las exigencias relativas a los requisitos de Seguridad:

Seguridad estructural, Seguridad de utilización y Seguridad en caso de incendio, para lo que deberán atenerse a lo descrito en los Documentos Básicos correspondientes. (Instituto Eduardo Torroja De Ciencia De La Construcción, 2008, p. 3)

La piedra es el material de construcción noble por excelencia, y su demanda no cesa de aumentar. Desde el punto de vista de la bioconstrucción, la piedra reúne varias ventajas:

- Larga vida, con poco mantenimiento y reparaciones sin mucha frecuencia.
- Buen aislamiento acústico.
- Buena inercia térmica, que disminuye la oscilación de la temperatura interior siempre que las paredes igualan o superan los 50 cm.
- Buena protección contra el calor del verano.

En contraposición, las desventajas de la construcción a base de piedra incluyen:

- Construcción más lenta
- Mayores costes de mano de obra.
- Riesgo de deterioro por humedad.
- La sobreexplotación e insostenibilidad de muchas de las canteras de procedencia.
- La cantidad de energía necesaria para llevar a cabo la construcción.

Las Propiedades básicas de la piedra Para la adecuada utilización, se han de conocer algunas de sus Propiedades Básicas tales como:

- Exfoliación: Es la facilidad con que un material se rompe en uno o más planos definidos o sea que su masa presenta menos cohesión.
- Lustre: Es el aspecto de la superficie del material al reflejo de la luz.
- Apariencia: para trabajos de fachada (piedra vista), debe de tener una textura adecuada y compacta. El color claro es más adecuado ya que es más durable
- Estructura: La piedra partida no debe tener un color apagado y debe tener una textura libre de cavidades, fisuras, y libre de material blando. Las estratificaciones no han de ser visibles a la vista.

- Resistencia: La piedra ha de ser fuerte y durable a la resistencia a la acción de desintegración del tiempo. La resistencia a la compresión de las piedras de los edificios, en la práctica oscilan entre 60 y 200 N/m<sup>2</sup>.
- Peso: Es el indicativo de la porosidad y densidad. Para la estabilidad de una estructura como un dique, represa, etc.... se requieren piedras más densas, sin embargo, para la construcción de cúpulas, arcos, etc.... se necesitan menos densas.
- Dureza: Esta propiedad es muy importante para suelos, pavimentos, carril (pista) de puentes, etc. Se determina por la escala de Mosh.
- Tenacidad: La resistencia al impacto que tiene la piedra.
- Trabajabilidad: Ha de ser económicamente viable a cortar, darle la forma y tamaño adecuado.
- Resistencia al fuego: Las piedras han de estar libre de carbonato cálcico, óxidos de hierro, y minerales con coeficiente de expansión térmica. Las rocas de ignición presentan desintegración debido al cuarzo el cual se desintegra en pequeñas partículas a temperaturas de 575 °C. La caliza, sin embargo, puede resistir temperaturas un poco más elevadas: alrededor de 800 °C se desintegra.
- Densidad: la densidad de todas las piedras es de 2.3 a 2.5 Kg/dm<sup>3</sup>.
- Movimiento térmico: pueden causar problemas por ejemplo en uniones cuando aparece la lluvia. El mármol tiene variaciones cuando está expuesto al calor se expande, al enfriarse no vuelve al estado Inicial, a la vez teniendo algunos factores que deterioran la piedra, así como:
  - Lluvia: La lluvia afecta tanto físicamente como químicamente a la piedra. La acción física es debido a la erosión y capacidad de transporte de la descomposición, oxidación e hidratación de los minerales presentes en la piedra.
  - Heladas: el agua interna de las piedras se congela y al expandirse produce fisuras.
  - Viento: El arrastre de partículas sólidas produce abrasión.
  - Cambio de Temperaturas: Si las rocas están producidas con minerales de diferentes coeficientes lineales de expansión, puede ocurrir un deterioro.

- Vegetales: los materiales orgánicos e inorgánicos en contacto con humedad o agua de lluvia puede producir el comienzo de un proceso bacteriológico, lo que produce una descomposición.
- Descomposición Mutua: la utilización de diferentes tipos de piedras a la vez, produce la descomposición mutua. Por ejemplo, la arenisca de utiliza bajo la caliza, el agua de lluvia que cae sobre la caliza es arrastrado a la arenisca y se descompone.
- Agentes Químicos: hongos, ácidos, hongos ácidos en la atmósfera deterioran la piedra. Las piedras compuestas de  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  son afectadas negativamente.
- Durabilidad de la Piedra.

Entre los ensayos se podrían destacar la densidad, absorción de agua, resistencia a las heladas, resistencia al ambiente (que podría ser ácido), y la resistencia a compresión que se deberán de determinar para evitar el deterioro de la piedra y ampliar su durabilidad.

Piedras con capacidad muy alta de absorción de agua no deben utilizarse, o estar expuestas a ambientes de hielo-deshielo. La piedra porosa es menos durable que la piedra densa. Las piedras con poros tortuosos son más perjudiciales que los que tienen la misma porosidad, pero con los poros rectos.

Aunque la utilización de la Piedra Natural por el hombre en todo el mundo tiene una larga historia, su consideración como actividad industrial es todavía muy reciente. En España, fue a partir de los años 60 cuando comenzó a convertirse en un importante sector de la industria minera, alcanzando el mayor desarrollo en la década de los 80, con una gran velocidad de crecimiento.

Se puede definir la roca de construcción (producto industrial), a aquellas rocas que después de un proceso de elaboración son aptas para ser utilizadas como materiales nobles de construcción, elementos de ornamentación, arte funerario y escultórico, objetos artísticos y variados, conservando íntegramente su composición, textura y características físico-químicas.

Las Piedras Naturales, de mayor interés comercial y económico, son aquellas que por sus características de vistosidad (Figura 8), físico-mecánicas y aptitud para el pulido, en el caso de la pizarra se considera la facilidad para el lajado, constituyen la materia

prima que ha dado lugar al desarrollo de la llamada Industria de la Piedra Natural. Atendiendo a estos criterios se conocen mundialmente los tres grupos denominados genéricamente Granitos, Mármoles y Pizarras, también llamadas Rocas Ornamentales por el valor estético que normalmente lleva aparejado su empleo. (Construcción Pétreos Naturales.p.137).

Por ser un material abundante en nuestra zona y resistente, se estudiara sus característica y procesos constructivos de a la roca granito.

Granitos: Se entiende por granito ornamental el conjunto de rocas ígneas compuestas por diversos minerales (fundamentalmente por cristales de cuarzo, feldespatos y micas, en distintas proporciones que contribuyen a su clasificación, y que le confieren una textura granuda (Figura 9)), que se explotan en forma de bloques de naturaleza coherente y que se utilizan en la construcción para decoración, es decir, aprovechan sus cualidades estéticas, una vez elaboradas, con procedimientos tales como aserrado, pulido, tallado, esculpido, etc. Suelen ser muy homogéneos, de gran dureza y resistencia a las alteraciones. El granito cristaliza a partir de magma enfriado muy lentamente. Es más duro que el mármol y las calizas, lo que dificulta mucho la extracción y posterior transformación.

Esta denominación incluye, además del granito propiamente dicho en sus distintas variedades, pegmatitas, granodioritas, monzonitas, tonalitas, dioritas y gneises. (p.137)



*Rosa Porriño*

*Gris Perla.*

*figura 7.- textura de las rocas ígneas*

*Fuente: Construcción Pétreos Naturales. p.138*

Los granitos son rocas que resisten muy bien los esfuerzos de compresión, como también a la flexión, permite, hoy en día, elaborar piezas de reducido espesor, en aplicaciones tan dispares. (p.2).

Los tipos de fabricación adoptan la denominación del tipo de pieza utilizada en su realización: Mampostería (Realizada con mampuestos):

Son muros compuestos por piedras sin labrar de diferentes tamaños, en general pequeñas, colocadas de forma que se rellenen los huecos. Pueden ser en seco o con mortero de unión.

En la mampostería en seco no se emplea ningún tipo de mortero. Se utilizan unas piedras pequeñas llamadas ripios para acuñar los mampuestos y rellenar los huecos entre éstos. Por su parte, en la mampostería con un mortero de cal o cemento las piedras deben adaptarse unas a otras para dejar el menor porcentaje de huecos relleno de mortero. Es necesario dejar llaves que den trabazón al conjunto para evitar la junta vertical longitudinal. (Construcción Pétreos Naturales.p.164).

Según su nivel de labra se denominan:

- **Ordinaria:** piedra sin trabajar.
- **Careada:** Labrada por una cara a punzón.
- **Concertada:** Labra a dos caras vistas.
- **Mixta:** Con elementos de ladrillo u hormigón



figura 8.- Aplicaciones de los materiales pétreos: Mampostería

Fuente: Construcción Pétreos Naturales. p.164

Fábricas realizadas con sillarejos dispuestos en hiladas, de acuerdo a las reglas de construcción que aseguren su trabazón y mejor comportamiento mecánico. También existen aparejos mixtos de piedra y otro material. (Construcción Pétreos Naturales.p.165).

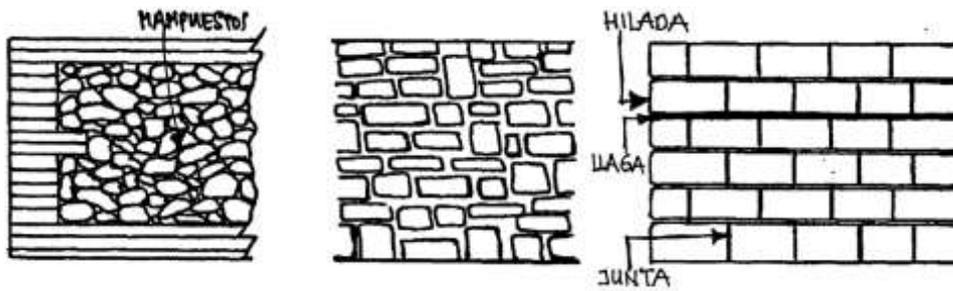


figura 9.- Aplicaciones de los materiales pétreos: Aparejos.  
Fuente: Construcción Pétreos Naturales. p.165

Se denomina hilada al conjunto de piezas colocadas en un mismo plano horizontal, recibiendo la capa de mortero entre hiladas el nombre de llaga y las verticales juntas.

Se denominan así las obras que se ejecutan con sillares perfectamente aparejados con numeración de sus piezas dispuestos de tal forma que queden sostenidos mutuamente por yuxtaposición y sentándose unos sobre otros con la interposición de un mortero.

Si el sillar está colocado de tal forma que su dimensión mayor es paralela al paramento del muro, se dice que está colocado a soga; si es perpendicular a tizón; y si atraviesa todo el muro, llave. Si sus paramentos son lisos y normales, la sillería se llama recta, si tiene molduras, moldurada y si tiene entrantes y salientes, tilada. (p.165).

El asiento de los sillares se suele hacer sobre una capa de mortero de 2 cm de grueso, la cual quedará reducida a 3 milímetros después de colocar el sillar y comprimirlo con mazo de madera. El contacto con los planos de juntas laterales se hace a hueso, y se rellenan posteriormente las juntas con mortero muy fino. En el asiento definitivo no se deben usar ni cuñas ni calzos de ningún tipo. En ocasiones puede haber necesidad de unir la sillería con otros elementos empleados en la construcción mediante elementos metálicos. Así, para asegurar la trabazón se utilizan grapas o machimbrados de las piezas.

La estereotomía es la ciencia que estudia la disposición correcta de los sillares, estableciendo distintos tipos de aparejos según convenga a la fábrica (muros, arcos...). Existen una serie de reglas constructivas que garantizan la correcta ejecución de la obra, destacando por su importancia en el comportamiento del material las siguientes:

- En mampostería usar varios tamaños de piedra, sin rellenar huecos con mortero (usar ripios) y evitar que se toquen unas a otras pues no se transmiten las cargas correctamente en su superficie.



figura 10.-Obra realizada con sillares  
Fuente: *Construcción Pétreos Naturales*. p.166-167

Esto ha sido ampliamente analizado y verificado en estudios de enfoque ecológico que evidencian las interacciones entre el sujeto y las propiedades del contexto en el que está ubicado. La dimensión comunicativa del espacio y de su uso social ha sido puesta en evidencia por los estudios que la han investigado en su calidad de sistema cultural informal (Hall).

“en las aulas experimentales los niños manifestaron una mayor capacidad de generalización de los aprendizajes, pasaron mayor tiempo dedicados a actividades que requieren atención, en los espacios de juego se apreció simbolismos más ricos y variados” (Varin, 1995).

Muchos otros estudios han evidenciado esta relación y cómo la configuración de los espacios condicionan, prefiguran y conducen el devenir educativo de la institución: los espacios invitan o dificultan las interacciones, los conflictos, los diálogos, crean hábitos y estilos de relación.

En definitiva, solo puede devenir aquello que el lugar permite. Así, el espacio y la concepción que refleja el proyecto arquitectónico condicionarán la metodología y estrategias educativas que van a tener lugar.

El diseño de la edificación como los materiales a utilizar con miras a dar origen a una edificación muy confortable. Esto se consigue mediante el aislamiento, dimensiones razonables, orientación y aberturas adecuadas, aprovechamiento de los recursos y de la energía del entorno. Una casa bien aislada pierde la mitad de calor y si está bien orientada y con aberturas convenientes, gana 3 veces más energía que una casa convencional, con lo que sumados ambos conceptos es posible gastar 6 veces menos energía que una casa convencional tal como lo menciona Lacomba, 2004.

Quien afirma que los sistemas solares pasivos son sistemas que usan principalmente elementos para capturar, almacenar y distribuir la energía solar. Se definen normalmente como sistemas solares integrados en gran medida en la arquitectura del edificio. Los sistemas solares pasivos más utilizados para calentar edificaciones son: directos, indirectos, independientes y mixtos, y para Rafael S. 2011, la energía solar pasiva se basa en la utilización de materiales de construcción especiales, arquitectura solar y técnicas constructivas, planeación y orientación; el conjunto de estos componentes y técnicas logran obtener en una edificación la energía de la irradiación solar, sin el uso de dispositivos tecnológicos dinámicos, como es el caso de los paneles fotovoltaicos y colectores solares térmicos. En un sistema solar directo, el calor solar se puede acumular en las paredes y pisos a través sólo del acristalamiento del edificio (Fig.1 A). Los sistemas semidirectos se configuran con un invernadero adosado, que sirve de intermediario entre el interior y el exterior (Fig. 1 B). En los sistemas indirectos, detrás del cristal se dispone un elemento de almacenamiento del calor que cede luego al ambiente para calentarlo (Fig.1 C). Un sistema mixto utiliza dos o los tres sistemas anteriores. Está ubicada en el techo del edificio, tal como se ve en Fig. 1 D. El sistema del patio central es una variante del sistema independiente, donde el espacio calefactor similar al invernadero se sitúa al centro de la edificación, tal como se aprecia en la Fig. 1 E.

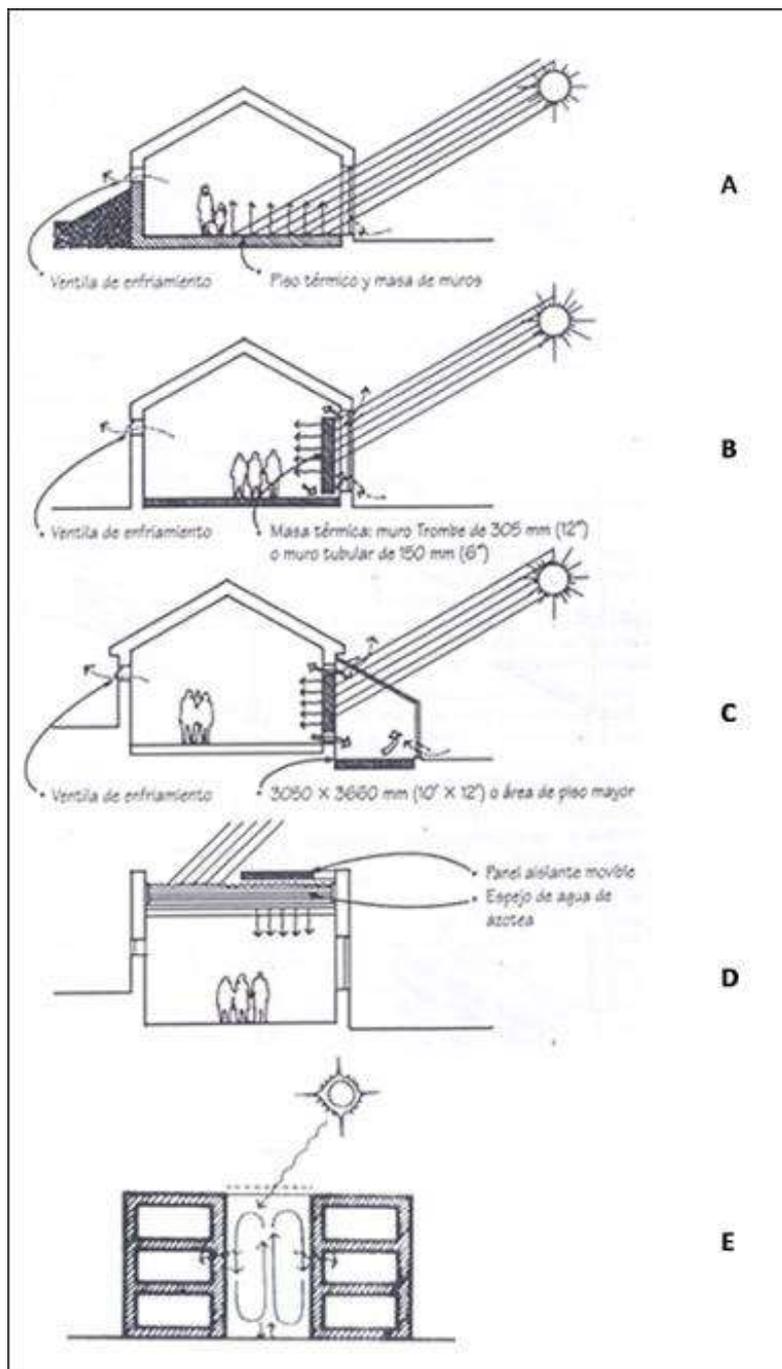


figura 11, Sistemas solares pasivos,  
Fuente: CHING-ADANS

El sistema independiente Para (García & Fuentes, 2005), Consisten en una galería acristalada, separada de las estancias interiores por un muro másico de color oscuro. La radiación recibida incrementa su temperatura interior acumulándose en el muro másico y penetrando en los espacios interiores.

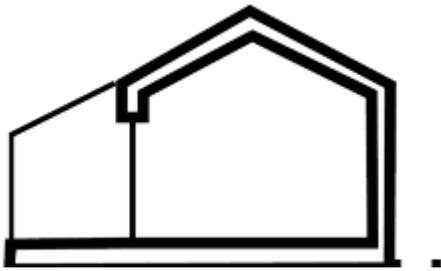


figura 12. sistema independiente.  
Fuente: Evans M. y Schiller S.

los espacios del Centro Educativo como ya mencionamos, este Centro Educativo está conformado por educación Inicial, primaria y secundaria. Para sacar algunos espacios que contiene la zona de educación Inicial, se consultó algunos libros como el de Ernst Neufert: Arte de proyectar en Arquitectura, viendo los ejemplos que tiene de Jardines de infancia:



figura 13.- Jardín infantil/planta tipo.  
Fuente: Arte de proyectar en arquitectura.p.275

A estas alturas, en pleno siglo XXI, con la madurez conseguida en arquitectura, podemos pedirle al diseño de espacios, las escuelas no sean solo edificios escolares sino verdaderos territorios de infancia y que sean capaces de provocar los acontecimientos relacionales que invitan al desarrollo, a manera de como los materiales son determinantes en la provocación al juego. De hecho, los espacios en la educación tienen muchas más dimensiones que las tres que se aprenden en la geometría básica (largo, ancho y alto). Es necesario contemplar una cuarta dimensión: la relación

espacio – temporal en tanto la escuela actúa de referente y memoria de lo vivido y lo sucedido individual y colectivamente. (Benedetti, 2013,p.11).

los conceptos claves en la concepción de los espacios y ambientes Ceppi y Zini, Proponen algunos conceptos claves en la concepción de los espacios y ambientes destinados al servicio para la primera infancia:

**Flexibilidad:** El diseño de espacios arquitectónicos al servicio de grupos infantiles implica una característica: la flexibilidad, su fácil transformación por el cambio rápido y continuado de sus habitantes y por la riqueza y pluralidad de concepciones educativas en continuas mejoras, innovaciones y transformaciones.

**Ósmosis:** de la escuela con la ciudad. La escuela no puede ser un contexto aislado sino permeable y transparente. Una escuela integrada en el territorio, se inserta en su contexto como ámbito cultural y social en la zona donde se ubica. La escuela se sirve de la oferta cultural y de otros espacios de la ciudad y del barrio para usarlos como espacios educativos. La permeabilidad del “dentro- fuera” facilita la cohesión y la coherencia social.

**Habitabilidad:** Una escuela habitable es una escuela que puede acoger niños, alumnos pequeños y mayores y les proporciona un sentimiento de seguridad y de bienestar. Una escuela entendida como un lugar confortable y que despierta la sensibilidad estética.

**Identidad:** La escuela debe ser un lugar de pertenencia, una escuela capaz de comunicar, a través de símbolos y huellas su propia identidad cultural y pedagógica. La identidad del grupo y la de los sujetos que la habitan se refleja en los elementos decorativos-simbólicos y espacios personalizados. (Benedetti, 2013, p.11-12).

Es necesario crear ambientes polisémicos y equilibrados desde el punto de vista sensorial y perceptivo con diversidad de colores, de olores, de sonidos y texturas que enriquezcan las vivencias sensoriales de los niños. La escuela se entiende como un lugar dinámico y cambiante que se transforma y acopla a las necesidades del grupo.

Las aulas de los diferentes septenios se caracterizan por tener diferente forma y agrupación entre sí. Los conjuntos del 2° y 3° septenio se vinculan a través de actividades comunes, como el trabajo con la tierra y principalmente con la euritmia y el arte. Estos dos conjuntos también poseen relaciones espaciales con lugares que les son propios a las actividades de sus énfasis. (Benedetti, 2013, p.19).

La operacionalización de las variables en la presente investigación se resume en la siguiente tabla.

Tabla 1.- variables  
Fuente: elaboración propia

	Variables		Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Variable de estudio	diseño arquitectónico Centro Educativo Inicial Público	Contexto urbano	Ubicación del terreno	Usos de suelo	PDU. Huaraz
			Accesibilidad del terreno	Usos de suelo	Observación de campo
			Área del terreno	Usos de suelo	Observación de campo
			Equipamientos Urbanos	Usos de suelo	PDU. Huaraz
			Topografía del terreno	Plano topográfico	Carta Nacional
		Usuario	Cultura	Expertos	Entrevista
			historia	Expertos	Entrevista
Norma	Reglamentos	MINEDU	Análisis documental		
Variable interviniente	Envolvente Térmico	Sistemas solares pasivos	sistema independiente	Incidencia solar	Gráficos solares
		Aislamiento térmico	Piedra	Ambiente confortable	Tabla psicométrica
		Factores ambientales	Radiación solar	Dirección intensidad frecuencia	Radiómetro
			Viento	Dirección intensidad velocidad	Anemómetro
			Temperatura	Temperatura máxima, promedio y mínima	Termómetro
			Humedad relativa	Máxima y mínima	Higrómetro

En esta investigación la Hipótesis, es implícita por ser una investigación descriptiva – no experimental.

La presente investigación tiene como objetivo general “Proponer un diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público aplicando envolvente térmica en los ambientes pedagógicos.

Y como objetivos específicos se tomaron:

Analizar el contexto urbano para el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre.

Analizar e identificar las necesidades del usuario para el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre.

Conocer los tipos de sistemas solares pasivos indirectos, adaptables a climas fríos en el diseño de un Centro Educativo Inicial Público en Vista Alegre.

Determinar la aplicación de la piedra como envolvente térmico en los ambientes pedagógicos en el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público en Vista Alegre.

## **Metodología**

Tipo y Diseño de Investigación

a. Tipo de investigación:

La investigación es de tipo no experimental – descriptiva ya que no se manipularon las variables, solo se observaron en su ambiente natural: Diseño Arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Publico; y es de corte transversal, porque se recolectaron datos en un solo momento.

b. Diseño de investigación:



Donde:

M : Muestra

O : Observación

## Población y Muestra

### a. Población:

La población estará determinada por la Institución Educativa Inicial de Vista Alegre N<sup>a</sup> 682.

### b. Muestra:

Tendríamos en total 129 alumnos.

El diseño de investigación se desarrollará bajo los lineamientos del diseño no experimental y correlacional.

La población y muestra estará determinado por el número de alumnos de Educación Inicial con docentes y administrativos. Para determinar el diseño arquitectónico de Centro Educativo. Como población tomaremos el número de alumnos de la I.E.I. N<sup>o</sup> 682 Vista Alegre. Otros niños en la mayoría no identificados que son del lugar y no estudian en la institución mencionada.

Tabla 2.- formula para hallar la tasa de crecimiento

Fuente: elaboración propia

$$TC_{M3años} = \frac{\left\{ \left( \frac{M3años_{2016}}{M3años_{2015}} \right) - 1 \right\} + \left\{ \left( \frac{M3años_{2017}}{M3años_{2016}} \right) - 1 \right\}}{2}$$
$$TC_{M4años} = \frac{\left\{ \left( \frac{M4años_{2016}}{M4años_{2015}} \right) - 1 \right\} + \left\{ \left( \frac{M4años_{2017}}{M4años_{2016}} \right) - 1 \right\}}{2}$$
$$TC_{M5años} = \frac{\left\{ \left( \frac{M5años_{2016}}{M5años_{2015}} \right) - 1 \right\} + \left\{ \left( \frac{M5años_{2017}}{M5años_{2016}} \right) - 1 \right\}}{2}$$

Tabla 3.- tasa de crecimiento de la matricula por periodo

Fuente: Elaboración Propia

**Tasa de Crecimiento de la Matrícula por periodo  
según grado, 2015-2017**

	2015	2016	2017	Promedio
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>21.67%</b>	<b>169.87%</b>	<b>95.77%</b>
3 años		11.11%	90.00%	50.56%
4 años		55.56%	7.14%	31.35%
5 años		-45.00%	72.73%	13.86%

Tabla 4.- formula para la proyeccion  
Fuente: elaboración propia

$PP_{M3años} = M3años_{2017} * (1 + TC_{M3años})^{1/(2017-2018)}$
$PP_{M4años} = M4años_{2017} * (1 + TC_{M4años})^{1/(2017-2018)}$
$PP_{M5años} = M5años_{2017} * (1 + TC_{M5años})^{1/(2017-2018)}$

Tabla 5.- la proyeccion a 10 años de alumnos por edad  
Fuente: elaboración propia

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>53</b>	<b>71</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>97</b>	<b>104</b>	<b>109</b>	<b>114</b>	<b>118</b>	<b>122</b>	<b>126</b>	<b>129</b>
3 años	9	10	19	29	36	41	45	49	52	55	58	61	64	66
4 años	9	14	15	20	23	25	27	29	30	31	32	33	34	35
5 años	20	11	19	22	23	24	25	26	27	28	28	28	28	28

Tendríamos en total 129 alumnos.

Tabla 6.- tecnicas  
Fuente: Elaboración Propia

La entrevista, Técnicas de fichaje, block de notas, video, fotografías	fuentes bibliográficas (para analizar temas generales sobre la investigación a realizar), gráfica y estadística; recurriendo a las fuentes originales en lo posible: libros, revistas especializadas, periódicos escritos por autores expertos y páginas web de internet
La encuesta	En muestras representativas de las poblaciones citadas, cuyas muestras fueron obtenidas aleatoriamente

levantamiento visual	Se emplearán para observar las características socioeconómicas de los estudiantes.
----------------------	--

Información de Campo: Inspección ocular del terreno, conocimiento del estado físico de la ciudad, situación actual del sector Vista Alegre, aspecto poblacional y socioeconómico, información obtenida de instituciones dedicadas a brindar atención en educación. Información de Gabinete: Recopilación y procesamiento de datos, evaluar y analizar la información y diferenciarla por aspectos, preparación teórica y conceptual, evaluación y diagnóstico de la situación actual de Vista Alegre. Análisis y diagnóstico de la situación para el confort, requerimientos espaciales para los niños, sintetizar la información y elaborar conclusiones generales. Elaborar criterios de diseño de acuerdo a las consideraciones constructivas y funcionales. Elaborar un programa de áreas sobre la base de las conclusiones y las necesidades de los usuarios. Los datos que se van a obtener serán procesados y debidamente organizados, registrados e ingresados a una Hoja de Cálculo en Microsoft Excel 2013, para resumen del análisis del estudio se usara: organigramas, flujogramas, matriz de interrelaciones y para la elaboración del proyecto se utilizara la programación arquitectónica.

### **Resultados**

Para realizar el análisis del contexto y sus características físicas y medio ambientales de la ciudad de Huaraz ubicada en el norte del Perú a una distancia de 380 Km de la ciudad de Lima. Está sobre la Cordillera de los Andes, en medio del Callejón de Huaylas, con coordenadas geográficas de  $-9,525^{\circ}$  de latitud sur y de  $-77.617^{\circ}$  longitud oeste y una altitud de 3051 m.s.n.m.



figura 14: Vista de la ciudad de Huaraz con respecto al terreno propuesto  
Fuente: Google Earth 2016



figura 15: Vista del Sector Vista Alegre con relación al terreno propuesto  
Fuente: Google Earth 2016



figura 16: Vista del Terreno propuesto  
elaboración propia

En sector no se identifica Edificaciones Educativas de ningún nivel educativo, por lo cual la propuesta se vuelve de carácter urgente; más aun teniendo áreas destinadas para centros educativos en el plan de desarrollo urbano de la ciudad de Huaraz, que se encuentra vigente hasta el 2022.

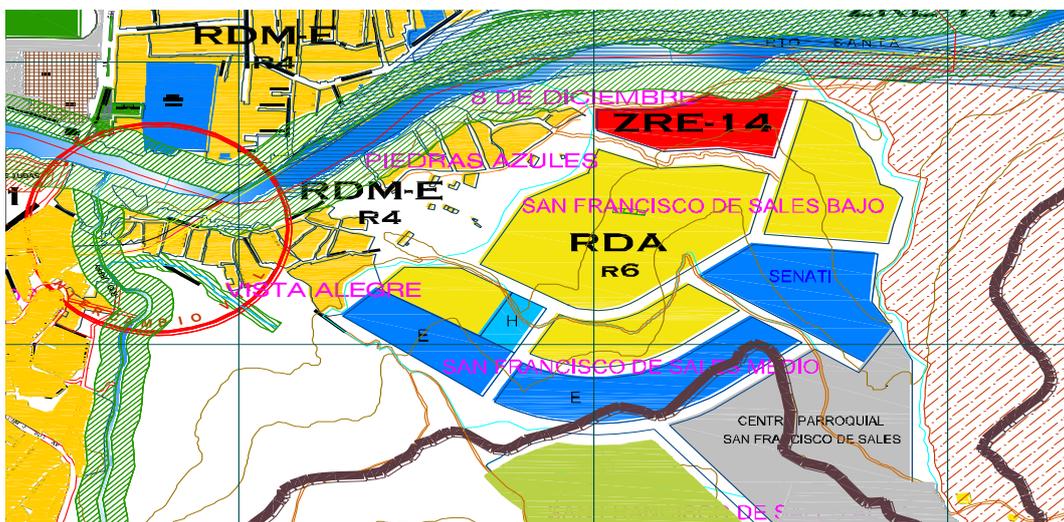


figura 17: Ubicación de equipamientos educativos  
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz 2012-2022.

La morfología del sector, la topografía es accidentada en partes semi-plana con pendientes 18% promedio total del terreno; es posible construir y realizar planes sobre una pendiente de este tipo realizando la adecuada propuesta constructiva. El terreno del proyecto tiene diferencias de nivel con cotas 3209 m.s.n.m hasta 3219 m.s.n.m.



figura 18: Vista de la Pendiente topográfica del terreno propuesto  
Fuente: elaboración propia



figura 19: Vista de la topografía del terreno propuesto en Vista Alegre.  
Fuente: Google Earth 2016



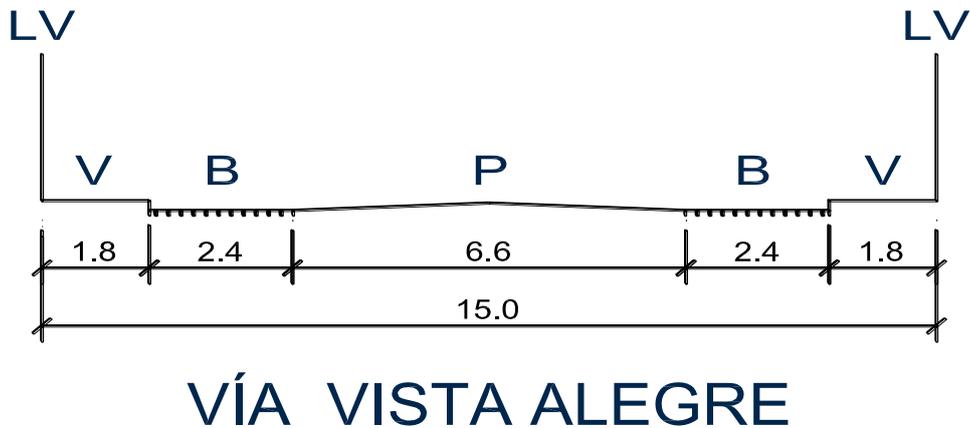
figura 20: Vista del perfil topográfico del terreno propuesto  
Fuente: Google Earth 2016

El terreno tiene un frente que colinda con la Calle Sin Nombre, el resto colinda con Lotes. En la zona hay poca afluencia de tránsito vehicular y peatonal.

El acceso a esta calle es por medio de la carretera que Vista Alegre que se muestra en el siguiente gráfico.



figura 21: ampliación de vía  
Fuente: elaboración propia



## VÍA VISTA ALEGRE

figura 22: Corte de Vía por donde se accede al terreno  
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz 2012-2022

El terreno proyectado está localizado en el Perú, Departamento de Ancash, provincia de Huaraz, distrito de Huaraz, en el sector Vista Alegre. El terreno propuesto se encuentra ubicado en el este de la ciudad de Huaraz a una distancia de 2.8 Km de la ciudad de Huaraz. Está sobre la Cordillera negra, en el sector denominado Vista Alegre, con coordenadas geográficas de  $-9,534003^\circ$  de latitud sur y de  $-77.536059^\circ$  longitud oeste y una altitud de 3223 m.s.n.m.

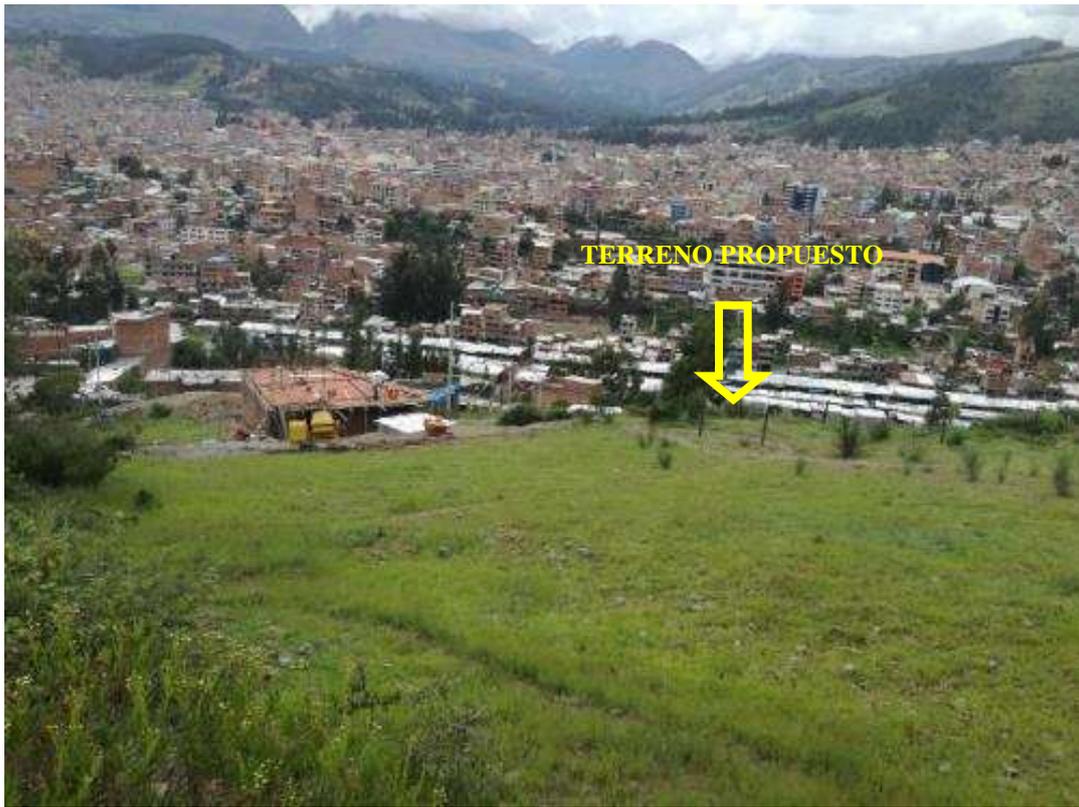


figura 23: Propuesta del terreno  
Fuente: elaboración propia



figura 24: Propuesta del terreno  
Fuente: elaboración propia

Dentro del análisis ambiental, tenemos el clima de Huaraz está tipificado como semi-frío a frío, de terreno semi-seco a lluvioso con otoño, invierno y primavera seco (de los valles meso andinos).

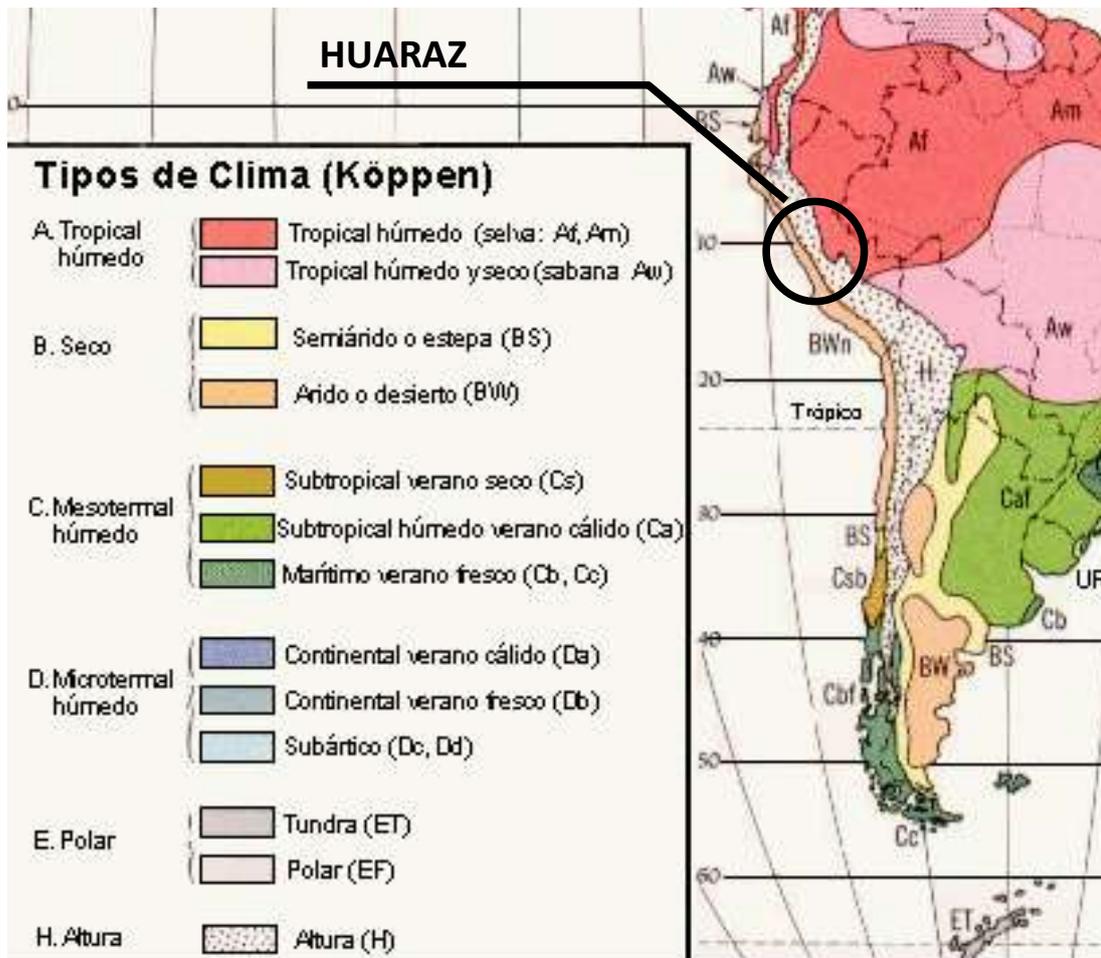


figura 25: ubicación de Huaraz y clasificación climática de Köppen  
fuente: [www.meteorologia.com.uy/img/map\\_koepfenb2.gif](http://www.meteorologia.com.uy/img/map_koepfenb2.gif)

La temperatura en la ciudad de Huaraz de acuerdo a la tabla 01 y el gráfico 02 permanece casi constante durante el año con un promedio de 15.09 °C con una desviación estándar de 1.35. El mes más frío es Julio con una temperatura media de 13.3 °C y el mes más caliente es abril con una media de 16.02 °C. La temperatura máxima más alta se da en septiembre con 24.71 °C y la mínima más baja se da en Julio con 4.37 °C.

Tabla 7: Promedio de Temperatura  
Fuente: Estación meteorológica de Huaraz- senamhi.

Mes	Temperatura màx (°C)	Temperatura mìn (°C)	Media
Enero	22.33	8.78	15.56
Febrero	21.59	8.65	15.12
Marzo	21.89	8.74	15.32
Abril	23.49	8.54	16.02
Mayo	23.10	7.05	15.08
Junio	23.70	5.25	14.48
Julio	23.42	4.37	13.90
Agosto	24.49	4.83	14.66
Septiembre	24.71	6.15	15.43
Octubre	23.72	7.09	15.41
Noviembre	22.33	7.95	15.14
Diciembre	21.60	8.46	15.03
Promedio	23.03	7.16	15.09
Desv.estand.	1.07	1.64	1.35

Promedio De Temperatura Años 2009 – 2014

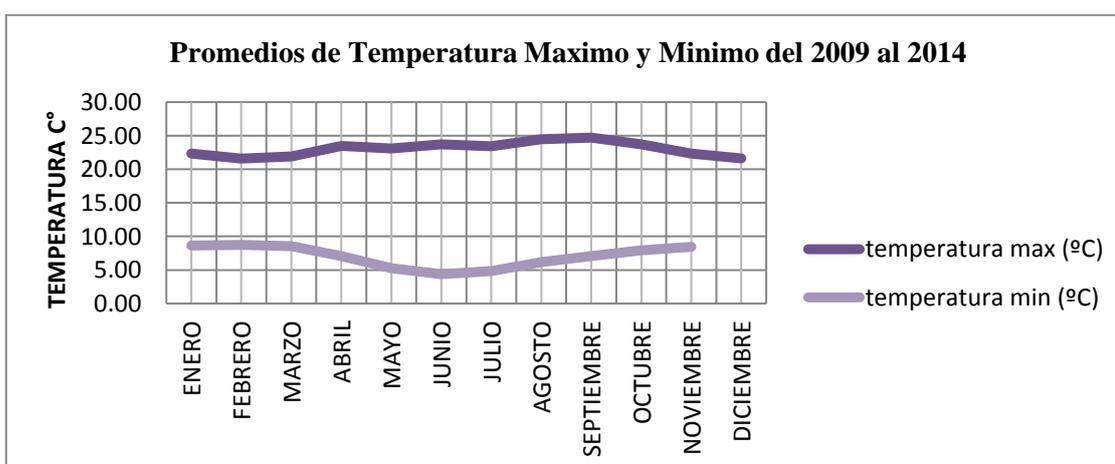


figura 26: Promedio de temperatura años 2009 – 2014  
Fuente: estación meteorológica de Huaraz- senamhi.

Como se puede apreciar en la tabla 02, la velocidad promedio anual del viento es baja, alcanza los 1.33 m/seg con una desviación estándar bastante pequeña de 0.21, el mes de mayor viento es noviembre con 1,7 m/seg. La dirección predominante durante todo el año es con dirección de sur a norte salvo el mes de agosto que se invierte, por lo que es recomendable abrir los vanos de la vivienda al este y oeste, evitando el sur. En el grafico 03 se nota que los meses de mayor viento son de agosto a noviembre con velocidades entre 1,5 y 1,7 m/seg. Los meses de velocidades menores entre 1,10 a 1,00 m/seg. Son de enero a abril.

*Tabla 8: Promedio de velocidad del Viento  
Fuente: Estación Meteorológica de Huaraz- Senamhi.*

Mes	Viento	
	Velocidad	Orientado
Enero	1.10	NNE
Febrero	1.20	NNE
Marzo	1.10	NNE
Abril	1.00	NNE
Mayo	1.30	NNE
Junio	1.40	NNE
Julio	1.30	NNE
Agosto	1.50	S
Septiembre	1.60	NNW
Octubre	1.50	NNW
Noviembre	1.70	NNW
Diciembre	1.30	NNE
Promedio	1.33	NNE

Desv. estand.	0.21	
---------------	------	--

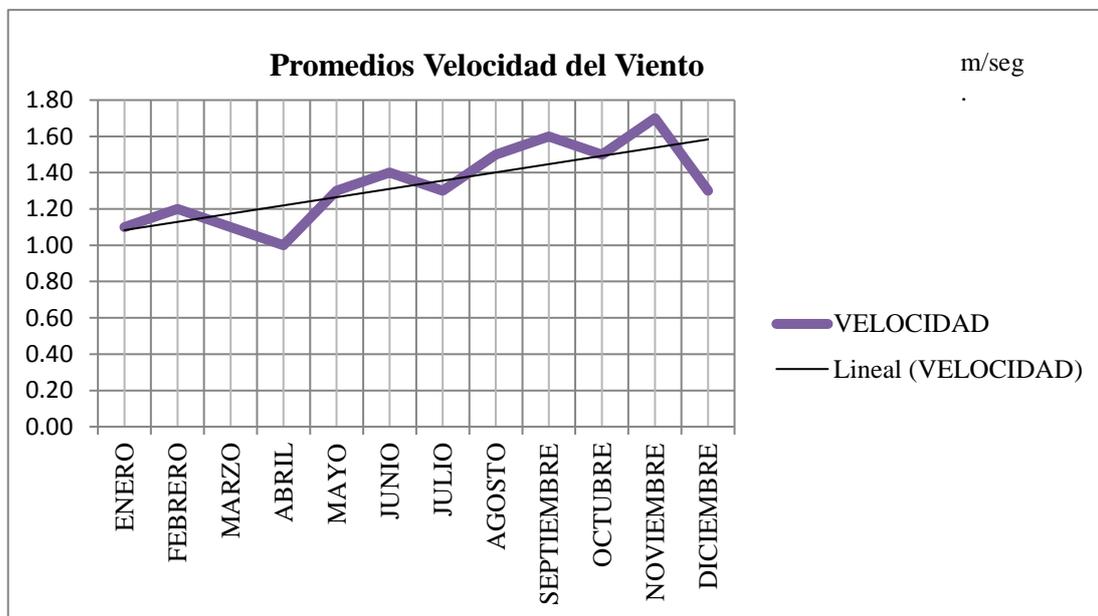


figura 27: promedio de velocidad del viento  
Fuente: Estación Meteorológica de Huaraz- Senamhi.

Los meses de mayor precipitación se da entre los meses de noviembre a abril con un rango de 2.7 a 4.3 mm siendo el mes de mayor incidencia marzo tal como se puede ver en la tabla 03.

Tabla 9: Promedio de Precipitación pluvial  
Fuente: Estación Meteorológica de Huaraz- Senamhi.

Mes	Precipitación mm.
enero	3.30
febrero	2.70
marzo	4.30
abril	2.80
mayo	0.80
junio	0.10
julio	0.00
agosto	0.10

septiembre	0.80
octubre	2.70
noviembre	3.80
diciembre	3.90
promedio	2.11
desv.estand.	1.64

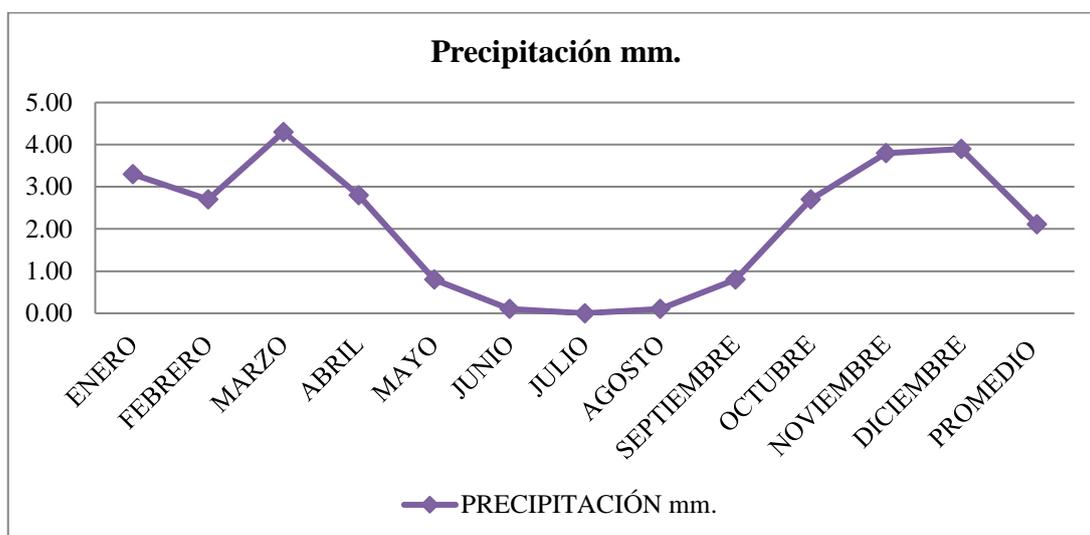


figura 28: Promedio de precipitación pluvial  
Fuente: Estación Meteorológica de Huaraz- Senamhi.

En el gráfico 04 se aprecia que los meses de mayor precipitación se dan entre los meses de octubre a marzo, por lo tanto, existe mayor nubosidad y menores horas de sol en ese periodo. En los meses de junio, julio y agosto prácticamente no llueve.

En la tabla 04, se aprecia que la humedad relativa promedio anual es de 79,64 % con una desviación estándar alta de 4.25, siendo el mes más húmedo marzo y diciembre con el 85.69 y 83.49 % como promedio mensual respectivamente. En la noche entre las 7 PM a 7 AM la humedad es alta entre el 83.56 al 93.20% de promedio, por lo tanto, la transmisión del frío es alta. Durante el día, entre las 7 AM a 7 PM, la humedad desciende hasta el 62.14 % por lo tanto, la transmisión del aire caliente exterior a los interiores de las edificaciones es baja y no se calienta mucho los ambientes.

Tabla 10: Promedio de Humedad relativa  
Fuente: Estación Meteorológica de Huaraz- Senamhi.

Mes	Humedad Relativa HR%			media
	7am	1pm	7pm	
Enero	94.86	66.04	87.80	82.90
Febrero	95.08	67.02	87.85	83.32
Marzo	95.43	69.85	91.80	85.69
Abril	95.22	62.14	88.41	81.92
Mayo	92.28	61.20	81.94	78.47
Junio	92.44	58.29	77.60	76.11
Julio	90.13	56.11	73.49	73.24
Agosto	90.28	56.18	76.34	74.27
Septiembre	91.17	55.92	78.09	75.06
Octubre	93.10	60.44	84.87	79.47
Noviembre	93.47	65.89	85.73	81.70
Diciembre	95.01	66.64	88.81	83.49
Promedio	93.20	62.14	83.56	79.64
Desv.estand.	1.96	4.88	5.90	4.25

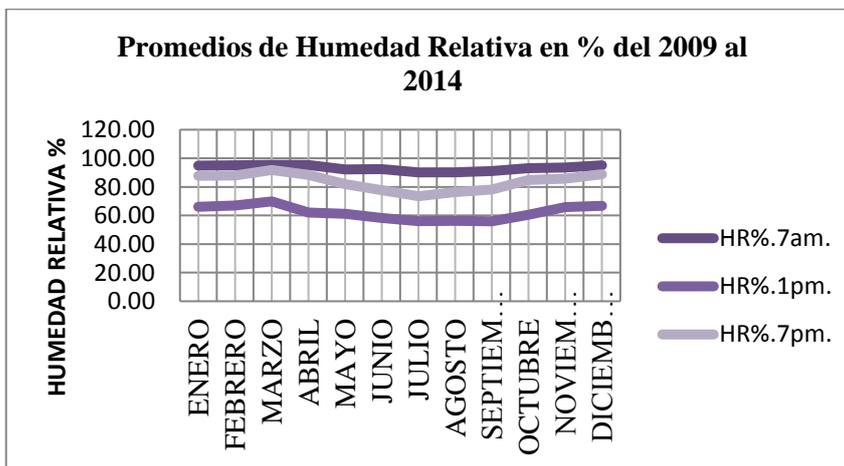


figura 29: Promedio de humedad relativa años 2009 – 2014  
Fuente: Estación Meteorológica de Huaraz- Senamhi.

En el diagrama solar del grafico 06 se aprecia que prácticamente el sol en su recorrido de este a oeste, se inclina al norte durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre, marzo abril y mayo. Se inclina al sur los meses de octubre, noviembre,

diciembre, enero y febrero. El mes de febrero y octubre, el sol casi pasa en forma perpendicular. El 24 de junio a medio día se inclina al norte con 58,5 y en diciembre con respecto al sur con 76°.

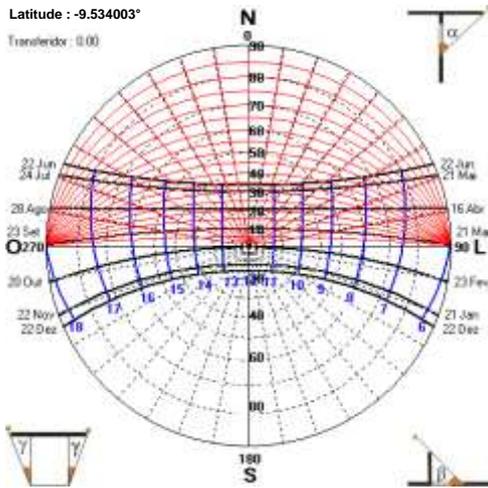
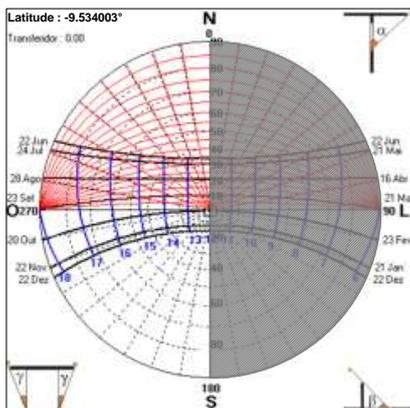
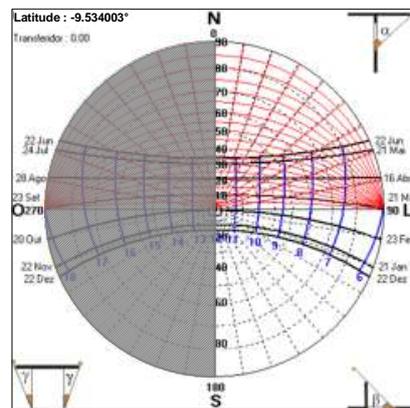


figura 30: Diagrama Solar para la Ciudad de Huaraz -9.534003° LS  
Fuente: software Geosol.

La orientación al este u oeste para la edificación del Centro Educativo Inicial, es una buena orientación como se observa en el grafico 07; ya que capta al sol por las mañanas y/o por las tardes respectivamente durante todo el año.



A: Al Oeste

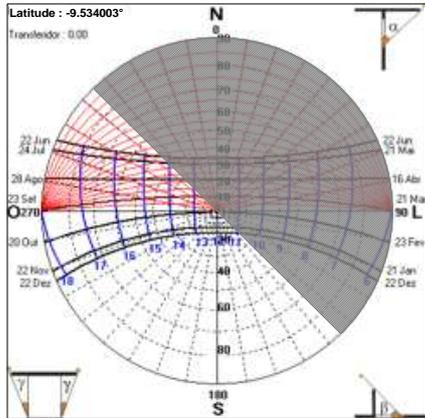


B: Al Este

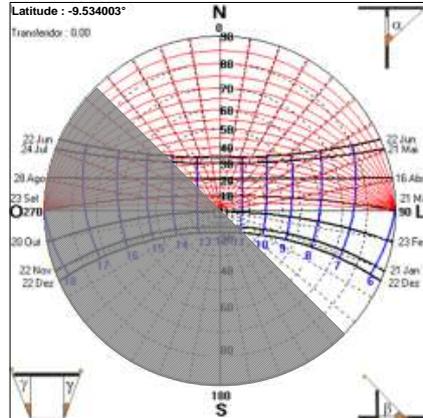
figura 31: Asolamiento de superficies verticales orientadas al E-O en Huaraz.  
Fuente: software Geosol.

Después de la orientación este-oeste, sigue en importancia las orientaciones noreste y sureste - gráfico. 08 C luego con menos asolamiento, está la noroeste y

suroeste grafico 08 D Estas orientaciones captan radiación durante todo el año un poco menos que el este u oeste debido a que llega con mayor inclinación.



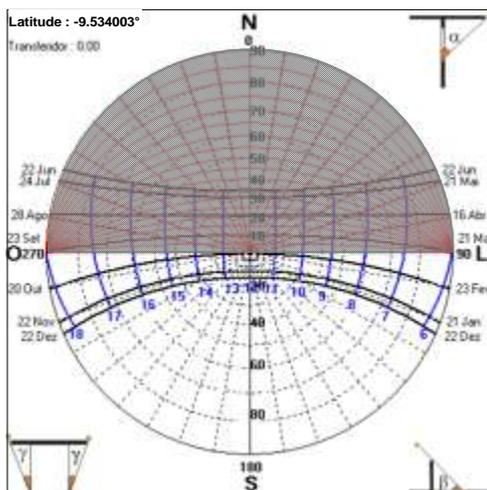
C: Al Noreste (Noroeste)



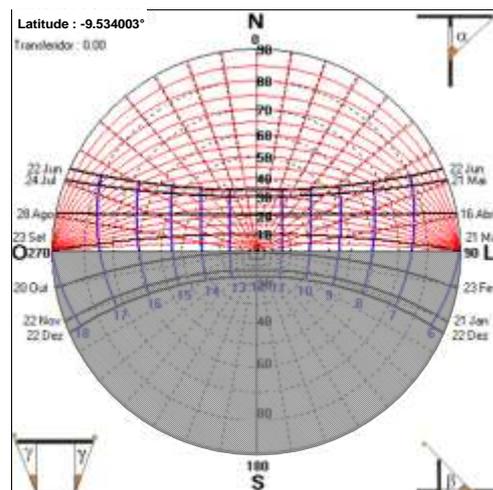
D: Al Sureste (Suroeste)

figura 32: Asolamiento de superficies verticales orientadas al noreste y suroeste  
Fuente: Software Geosol.

Los paramentos orientados al norte y sur son las más desprovistas para captar la radiación solar, por el norte - Grafico. 09 E; se capta durante los meses de abril, junio, julio, agosto, abril y mayo, pero con inclinaciones del sol al medio día entre  $58^\circ$  a  $90^\circ$ , lo cierto es que prácticamente ingresa sol solo en mayo, junio y julio. La orientación sur - Grafico. 09 F; es la más negativa, pues apenas ingresa sol los meses de noviembre, diciembre y enero con un ángulo demasiado alto al medio día entre  $75^\circ$  a  $90^\circ$ .



E: Al Norte



F: Al Sur

figura 33: Asolamiento de superficies verticales orientadas al norte y sur.  
Fuente: Software Geosol.

Para la analizar e identificar las necesidades en cuanto a confort, servicio y otros, se procesaron la información recolectada de campo.

¿Conoce usted la piedra o ha escuchado hablar de envolvente Térmico?

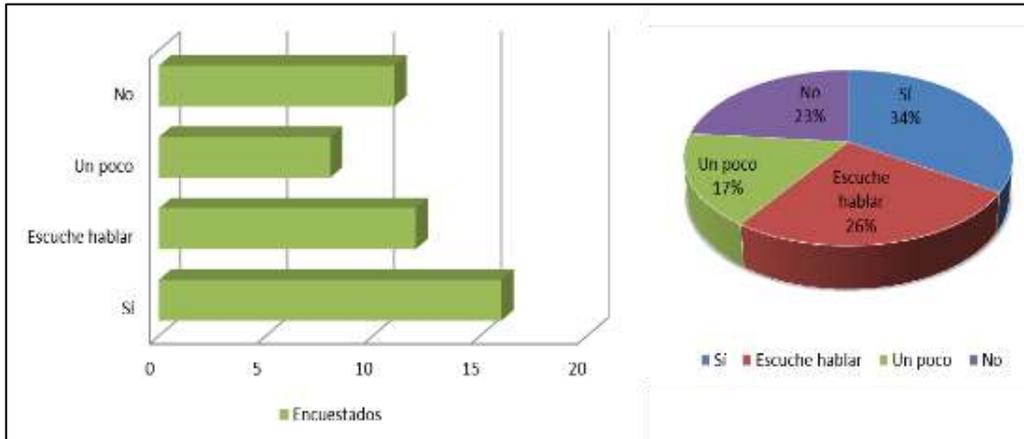


figura 34: conocimientos en envolvente térmica y la piedra  
Fuente: elaboración propia

El 60% de los padres de familia encuestados conocen o han escuchado hablar de la envolvente térmico, de los cuales el 34% realmente si sabe de qué se trata, 26% han escuchado hablar del tema y el 17% saben Un poco del tema.

El 23% de los padres de familia encuestados no tiene conocimiento de la envolvente térmico.

¿Conoce los beneficios de envolvente térmico de la Piedra?

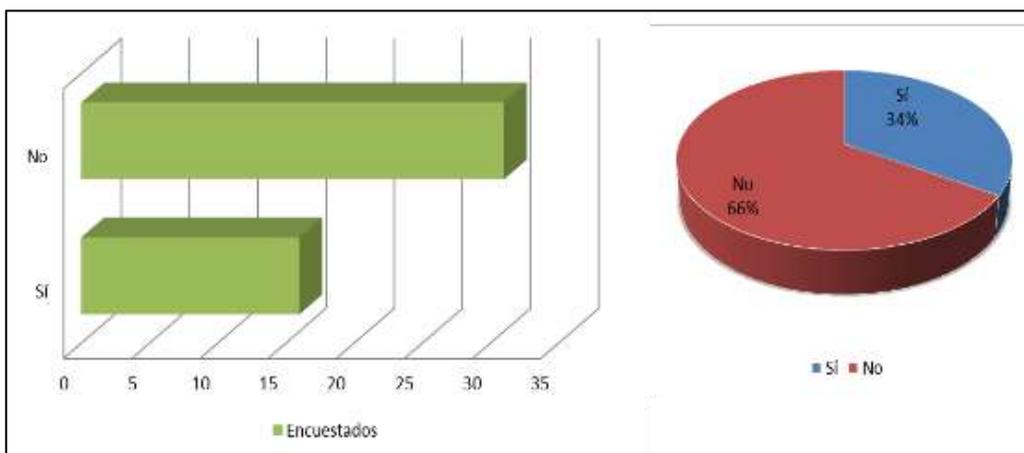


figura 35: beneficios de la envolvente térmica y la piedra  
Fuente: elaboración propia

El 66% de los padres de familia encuestados no conocen los beneficios de la envolvente térmica, solo el 34% de los padres de familia encuestados si conocen de los beneficios.

De los siguientes beneficios que ofrece el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico. ¿Cuál considera usted que el más importante?

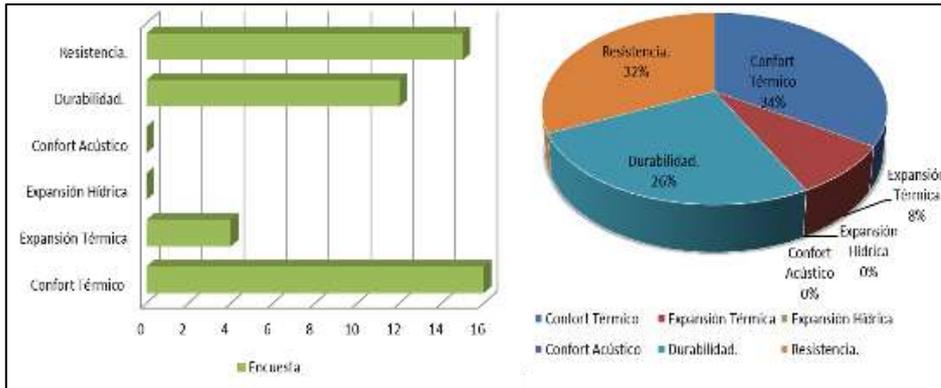


figura 36: importancia del material térmico

Fuente: elaboración propia

El 34% de los padres de familia encuestados están de acuerdo que el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico proporciona confort térmico; el 32% de los padres de familia encuestados consideran importante el beneficio de la resistencia, en 26% considera importante el beneficio de durabilidad y el 8% considera importante el beneficio de la expansión térmica.

De los siguientes beneficios que ofrece el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico. ¿Cuál es el que usted ha experimentado antes de ingresar al Centro Educativo Inicial?

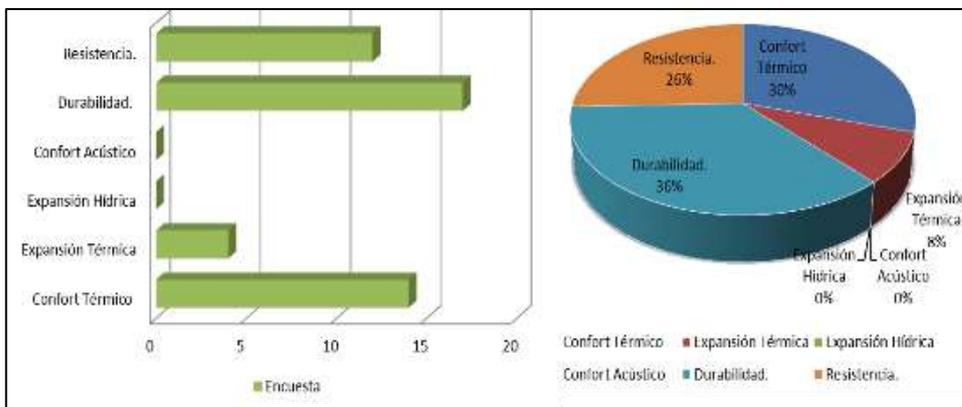


figura 37: beneficios de la envolvente térmica

Fuente: elaboración propia

El 36% de los padres de familia encuestados han experimentado el beneficio de la durabilidad que ofrece la envolvente térmica, el 30% de los padres de familia encuestados consideran importante el beneficio del confort térmico, en 26% considera importante el beneficio de la Resistencia y el 8% considera importante el beneficio de la expansión térmica.

¿En el Centro Educativo Inicial donde se encuentra su hijo(a), ha experimentado confort térmico (sensación de calor y frío)?

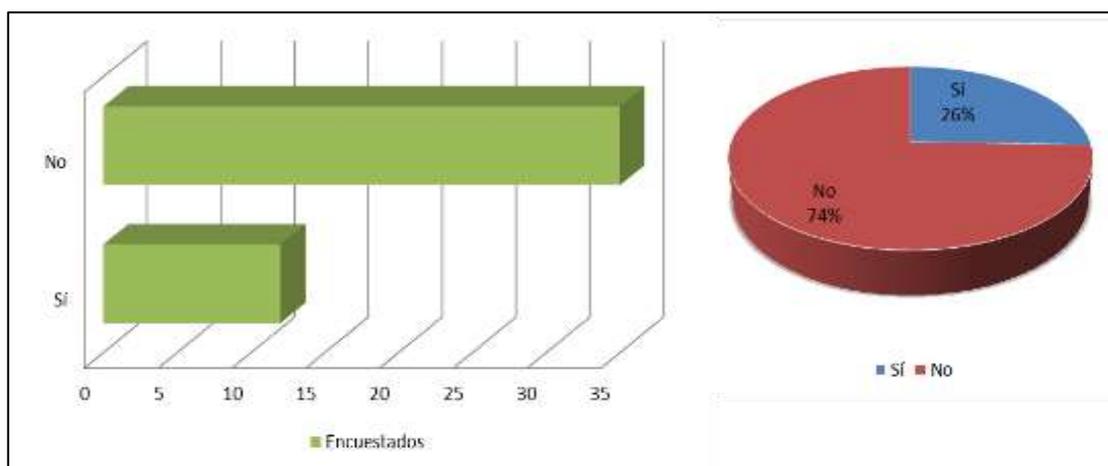


figura 38: sensación de temperatura  
Fuente: elaboración propia

El 74% de los padres de familia encuestados afirman no han experimentado confort térmico, solo el 26% afirman que han experimentado confort térmico.

¿Te gustaría cambiar a tu hijo(a), del Centro Educativo Inicial donde se encuentra ahora a otro Centro, que este edificado con envolvente térmico de piedra?

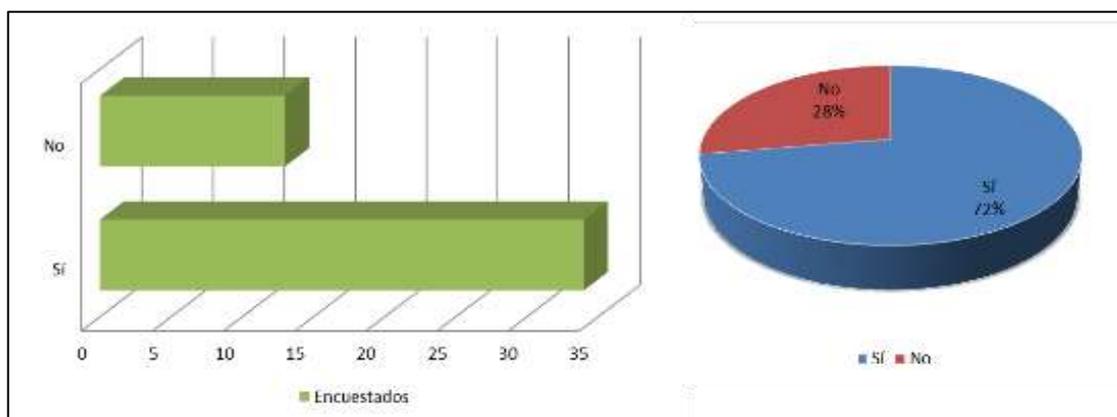


figura 39: elección de confort  
Fuente: elaboración propia

El 72% de los padres de familia encuestados afirman que les gustaría cambiarse de Centro Educativo Inicial, en que se encuentran a un centro edificado con envolvente térmico

El 28% de los padres de familia encuestados afirman que no les gustaría cambiarse de Centro Educativo Inicial.

¿Mejoraría su aprendizaje al estar en un Centro Educativo Inicial, edificado con envolvente térmico de piedra?

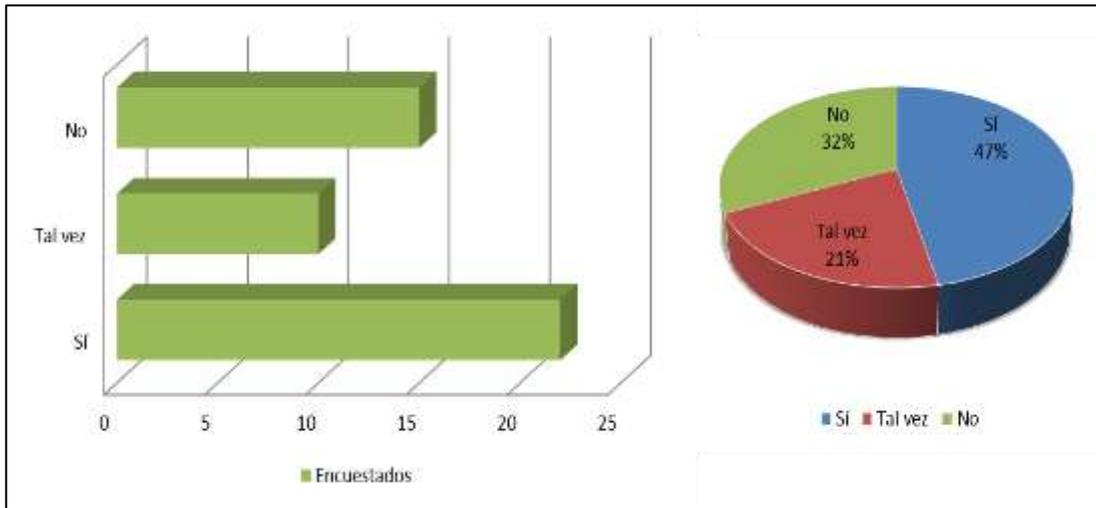


figura 40: veneficios del confort termico  
Fuente: elaboración propia

El 47% de los padres de familia encuestados afirman que mejoraría el aprendizaje de sus hijos, al estar en un Centro Educativo edificado con envolvente térmico, el 21% afirman que tal vez mejoraría y el 32% afirma que no mejoraría en nada el estar en un Centro Educativo con las características mencionadas.

cuadro de áreas según las necesidades de la Institución Educativa

Tabla 11: programación arquitectónica  
Fuente: elaboración propia

Cuadro de Áreas del Proyecto		
Espacios Administrativos		
ítem 1	denominación	área total (m2)
1.1	dirección	14.00
1.2	secretaría	13.60
1.3	sala de profesores	18.20

1.4	tópico/psicología	17.40
1.5	guardianía	6.36
1.6	cuarto de maquina	2.88
1.7	archivo	4.16
1.8	ss.hh. discapacitados	2.96
1.9	trastero	1.10
1.10	ss.hh. mujeres	1.44
1.11	ss.hh. varones	1.73
1.12	area de muros	11.74
	subtotal	95.57

<b>Ambientes Pedagógicos</b>		
<b>ítem 2</b>	<b>denominación</b>	<b>área total (m2)</b>
2.1	aula 01 (3 años)	56.00
2.2	aula 02 (3 años)	56.00
2.3	ss.hh. niñas y niños	14.90
2.4	aula 03 (3 años)	56.00
2.5	aula 04 (3 años)	56.00
2.6	ss.hh. niñas y niños	14.90
2.7	aula 01 (4 años)	56.00
2.8	aula 02 (4 años)	56.00
2.9	ss.hh. niñas y niños	14.90
2.10	aula 03 (4 años)	56.00
2.11	aula 04 (4 años)	56.00
2.12	ss.hh. niñas y niños	14.90
2.13	aula 01 (5 años)	56.00
2.14	aula 02 (5 años)	56.00
2.15	ss.hh. niñas y niños	14.90
2.16	aula 03 (5 años)	56.00
2.17	aula 04 (5 años)	56.00
2.18	ss.hh. niñas y niños	14.90
2.19	área de muros	121.82
	subtotal	883.22

<b>Espacios Generales y de Servicio</b>	
---	--

<b>ítem 3</b>	<b>denominación</b>	<b>área total (m2)</b>
3.1	comedor	46.69
3.2	cocina	11.65
3.3	alacena	7.21
3.4	sum / psicomotricidad	79.39
3.5	depósito de juegos de psicomotricidad	20.55
3.6	ss.hh. mujeres	11.57
3.7	ss.hh. varones	11.57
3.8	ss.hh. niñas	2.07
3.9	ss.hh. niños	2.07
3.10	ss.hh. discapacitados	3.45
3.11	area de muros	31.40
	subtotal	227.62

<b>Espacios Exteriores</b>		
<b>ítem 4</b>	<b>denominación</b>	<b>área total (m2)</b>
4.1	escenario	27.38
4.2	patio 01	182.00
4.3	patio 02	200.00
4.4	sector de juegos 01	144.55
4.5	sector de juegos 02	144.55
4.6	sector de juegos 03	144.55
4.7	sector de botánica 01 (3 años)	28.81
4.8	sector de botánica 02 (3 años)	28.81
4.9	sector de botánica 03 (3 años)	28.81
4.10	sector de botánica 04 (3 años)	28.81
4.11	sector de botánica 01 (4 años)	28.81
4.12	sector de botánica 02 (4 años)	28.81
4.13	sector de botánica 03 (4 años)	28.81
4.14	sector de botánica 04 (4 años)	28.81
4.15	sector de botánica 01 (5 años)	28.81
4.16	sector de botánica 02 (5 años)	28.81
4.17	sector de botánica 03 (5 años)	28.81
4.18	sector de botánica 04 (5 años)	28.81
4.19	estacionamiento	420.00

4.20	área verde + circulación	3273.84
	subtotal	4882.59

área total techada m2	1206.41
área libre m2	4882.59
área del terreno m2	6089.00

Para determinar el criterio según expertos dispuestos a asistirnos con las entrevistas que beneficiará a nuestro proyecto de investigación en el tema se realizará un cierto análisis de los sistemas solares pasivos indirectos:

¿A modo de que se emplea las técnicas de arquitectura bioclimáticas en sus diseños? en zonas frías de aísla con una gruesa masa térmica para la protección de los vientos fríos y la humedad, los materiales óptimos, las técnicas se aplican según la latitud y la altitud de la zona.

En la zona interna se recubre con materiales esponjosos con buen aislante térmico y la orientación de insolación directa.

La zona se emplea la insolación directa y el almacenamiento de calor con las técnicas de cámara de efecto invernadero, sistemas mixtos y cerramiento para el aislamiento térmico de material principal la piedra donde se almacena el calor.

¿Cuáles son los criterios para el diseño bioclimático?

Los criterios para un diseño confortable en zonas frías se debe conocer el recorrido solar y las óptimas orientaciones para una mayor ganancia solar, además topografía y la cultura. los requerimientos arquitectónicos para una Institución Educativa con características concentrar el mayor confort en las áreas pedagógicas, teniendo una conexión con los servicios higiénicos donde es indispensable para la higiene logrando así, un ambiente óptimo, saludable para niños donde imparten sus conocimientos a través de la dinámica del juego es externo e interno.

¿Diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Pública con envolvente térmico en Vista Alegre?

Nos comentamos que el espacio arquitectónico como hecho construido indica un diseño y concepción espacial muy complejo. Esta complejidad obliga al uso racional de técnicas y sistemas constructivos de diversos materiales propios del contexto. Estos a su vez deben diseñarse considerando el acondicionamiento bioclimático de los espacios organizados, de manera que puedan brindar un confort integral a los usuarios.

Un Centro Educativo, además de los niños que alberga y sirve; es un hecho construido, cuyos espacios diseñados y calculados con un acondicionamiento bioclimático eficiente y aplicando la envolvente térmica de piedra, con materiales propios del contexto, debe permitir un acondicionamiento de los niños, para que puedan tener un mejor aprendizaje. El espacio condiciona el aprendizaje de los niños, y los arquitectos acondicionamos el espacio.

El Centro Educativo que hacer una arquitectura eficiente; por lo que esta propuesta se enfoca en la aplicación de la envolvente térmica (la piedra) y en busca de un sistema constructivo; es así que la materialidad configura el espacio, la envolvente y el confort en general; quizá como inicio para procesos de buen aprendizaje; la arquitectura no hace cambios en el aprendizaje, pero aporta en el proceso de búsqueda de estos, el diseño de los Centros Educativos con estas cualidades podría ser el inicio para cambiar el sistema Educativo en el Perú.

Para determinar la aplicación de la piedra el estudio a realizarse, serán basados en construcciones realizadas según el tipo y la magnitud similar a lo del estudio.

Caso 1 “Artimo Textiles” showroom & office, Roosendaal – Netherlands (2006)

Tabla 12.-Ubicación.

Fuente: elaboración propia

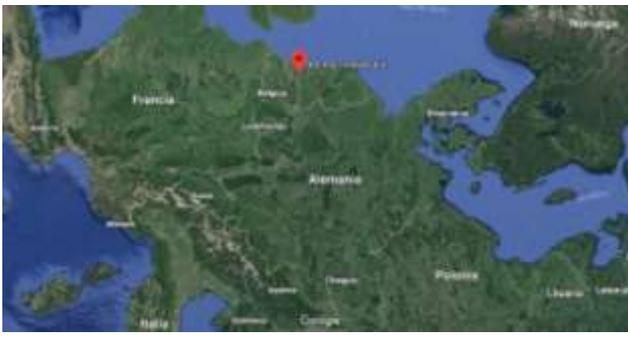
F1	ARTIMO TEXTILES ROSENDAAL	UBICACIÓN
ANÁLISIS URBANO FÍSICO AMBIENTAL		
	<p>“Artimo Textiles” showroom &amp; office, Roosendaal – Netherlands (2006). Arquitectura, Oomen Architecten.</p>	
	<p>De Meeten 53, 4706 NK Roosendaal, Países Bajos. Provincia: Brabante Septentriona</p>	

Tabla 13.-Integración y articulación vial.

Fuente: elaboración propia

F2	ARTIMO TEXTILES ROSENDAAL	INTEGRACIÓN Y ARTICULACIÓN VIAL Y TRANSPORTE
	<p>La integración del sistema vial al lugar es mediante un eje principal, de forma ortogonal, y las vías secundarias son de forma irregular</p>	
	<p>se muestra un eje que termina en un parque, (remate) para dar continuidad a la vía</p>	

Tabla 14.- equipamiento.  
Fuente: elaboración propia

F3	ARTIMO TEXTILES ROSENDAAL	EQUIPAMIENTO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- CT Holland, fabrica de articulos electronicos</li> <li>- vivero forestal</li> <li>- tienda de vinos wijnhuis Saint Emilion</li> <li>- AVT Metaal B.V</li> <li>- CHOCOLATIER TOSCA B.V</li> <li>- Ploeger Machines</li> <li>- Ploeger Machines</li> </ul>
		<p><b>EVALUACIÓN DEL EQUIPAMIENTO</b> Los equipamientos del sector de Roosendaal, son de carácter industrial</p>

Tabla 15.-Medio ambiente.  
Fuente: elaboración propia

F4	ARTIMO TEXTILES ROSENDAAL	MEDIO AMBIENTE
		<p><b>ASOLEAMIENTO</b> La insolación en la ciudad de Roosendaal, por su ubicación en 51.3° norte la duración del día es mas de 16 horas en el mes de junio y 8 horas en el mes de diciembre</p>
		<p><b>VIENTOS</b> Las direcciones de los vientos con mayor frecuencia provenientes este y en las tardes del norte con mayor frecuencia</p>

Tabla 16.-ecosistemas.  
Fuente: elaboración propia

F5	ARTIMO TEXTILES ROSENDAAL	ECOSISTEMAS
  		<p>la ciudad esta consta con parques y jardines, arboles ornamentales, llena de variedades de vegetacion, area verde y un abundante area agricola.</p>

Tabla 17.-Análisis de riesgo.  
Fuente: elaboración propia

F6	ARTIMO TEXTILES ROSENDAAL	ANALISIS DE RIESGO
 		<p>El clima que domina los Países Bajos es el clima oceánico, caracterizado por temperaturas suaves y precipitaciones abundantes. Inviernos suaves y veranos frescos con oscilaciones térmicas no muy significativas. No obstante, debido a la escasez de barreras naturales, el clima variará mucho de una región a otra.</p> <p>En este punto llegamos a Holanda, que está muy influenciada por los vientos que llegan del Atlántico. Unos vientos que traen humedad y lluvia durante casi todo el año.</p>

Tabla 18- aspectos funcionales del diseño.

Fuente: elaboración propia

F7	ARTIMO TEXTILES ROSENDAAL	ASPECTOS FUNCIONALES DE DISEÑO
	<p>El proyecto resuelve la ampliación de las instalaciones de la empresa “Artimo Textiles” con espacio para la exposición de productos y oficinas. El objetivo fue proponer una lectura unitaria del conjunto, que abarcara tanto la nueva construcción como al edificio existente, con la aplicación de una paleta limitada a cuatro materiales: hormigón, vidrio, zinc y piedra natural.</p>	
	<p><b>INTERIORES</b> Los muros de piedra, compuestos por “gaviones” se han utilizado para re-definir el contorno del complejo y como elemento de transición entre el entorno y el espacio construido, mientras que el revestimiento de zinc permite establecer una pauta de continuidad material entre los nuevos volúmenes y los preexistentes</p>	

## Caso 2 Institución Educativa Inicial Illauro

Tabla 19.-Ubicación.

Fuente: elaboración propia

F1	INSTITUCION EDUCATIVA DE ILLAURO	UBICACIÓN
ANALISIS URBANO FISICO AMBIENTAL		
	<p>la institucion educativa de illauro se encuentra ubicado en la provincia de carlos fermin fitscarrald, departamento de Ancash, Peru</p>	
	<p>el distrito de illauro es uno de los lugares influenciados por la cultura italiana, y la cultura ancestral y lo cual se caracteriza por el empleo de la piedra , tierra y madera en la construccion.</p>	

Tabla 20.-integracion y articulacion vial.  
Fuente: elaboración propia

F2	INSTITUCION EDUCATIVA DE ILLAURO	INTEGRACIÓN Y ARTICULACIÓN VIAL Y TRANSPORTE
	<p>un pueblo en crecimiento con una plaza y unas viviendas alrededor y esparcidas, las vías es a travez de un eje principal y</p>	
	<p>tiene un trama lineal iregular en proceso de crecimiento, con viviendas muy seoradas y una amplia area verde por ubicarse en zona agricola.</p>	

Tabla 21.- equipamiento  
Fuente: elaboración propia

F3	INSTITUCION EDUCATIVA DE ILLAURO	EQUIPAMIENTO
	<p>en el lugar se situa la casa nazaret, un monasterio construido con materiales tradicionales de la zona, y en su trayecto se encuentra la iglesia del señor de pomallucay construido en un estilo romano, influenciado por la cultura italiana en el lugar</p>	

Tabla 22.- medio ambiente  
Fuente: elaboración propia

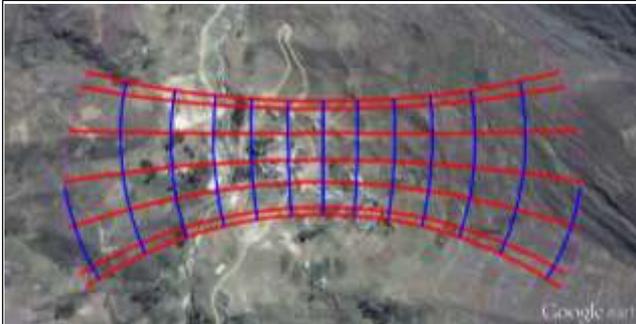
F4	INSTITUCION EDUCATIVA DE ILLAURO	MEDIO AMBIENTE
		<p><b>ASOLEAMIENTO</b> la insolacion el el distrito de illauro por su latitud es un aproximado de 11 horas en temporadas de solsticio de verano y una duracion de 13 horas en la epoca de solsticio de invierno por su latitud negativo.</p>
		<p><b>VIENTOS</b> Las direcciones de los vientos con mayor frecuencia son de sur a norte por ubicarse en un valle unidireccional</p>

Tabla 23.- ecosistemas  
Fuente: elaboración propia

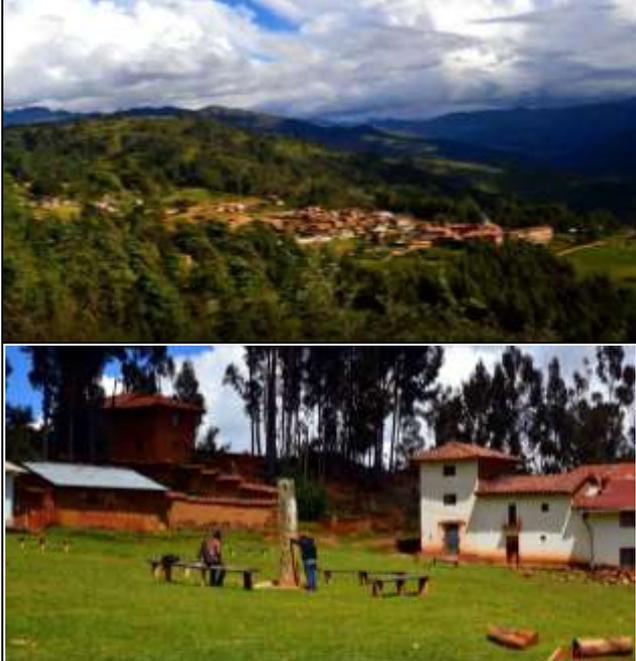
F5	INSTITUCION EDUCATIVA DE ILLAURO	ECOSISTEMAS
		<p>la ciudad esta compuesto de mucha vegetacion por ser un lugar que se solventa economicamente de la agricultura y ganaderia. Esta rodeado de arboles de eucaliptos y pinos que produnen una gran cantidad de oxigeno y un aire fresco en toda la epoca del año. en la parte central de la plaza se encuentra un hito de piedra que es usado como un reloj solar por los habitantes</p>

Tabla 24.- analisis de riesgo  
Fuente: elaboración propia

F6	INSTITUCION EDUCATIVA DE ILLAURO	ANALISIS DE RIESGO
		<p>los riesgos que se presentan en el lugar, los vientos fuertes provenientes del sur, en las temporadas de lluvias, los huaycos son un peligro para los accesos y las viviendas que son de material rustico y podrian causar graves peligros.</p>
		

Tabla 25.- aspectos funcionales de diseño  
Fuente: elaboración propia

F7	INSTITUCION EDUCATIVA DE ILLAURO	ASPECTOS FUNCIONALES DE DISEÑO
		<p>Institución Educativa Inicial N° 427 “Niño Jesús”, institución que cuenta con una infraestructura muy moderna de pura piedra minuciosamente labrada por los artesanos de Don Bosco, siendo la única en su categoría, pues no existe uno parecido en todo el Callejón de Conchucos.</p>
		<p><b>INTERIORES</b> Los muros de piedra labrada de la zona, tienen un diseño unico y el contraste del color de las piedras son una elegancia para el espectador</p>

Mediante la entrevista a los expertos se concluyó en:

los usuarios dieron a mostrar que sus conocimientos eran muy básicos sobre el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial con envolvente térmica, sobre el cual no conocían los beneficios que brindaban, pero la gran mayoría quería conocer dichos beneficios.

la mayoría no ha experimentado el confort térmico, debido a que el establecimiento educativo donde estudian sus hijos está construido sin materiales que generen confort térmico.

el resultado es óptimo sobre el cambio de edificación existente a un Centro Educativo Inicial edificado con envolvente térmico, para mejorar el aprendizaje y el buen estado de los niños, por lo cual es factible el proyecto.

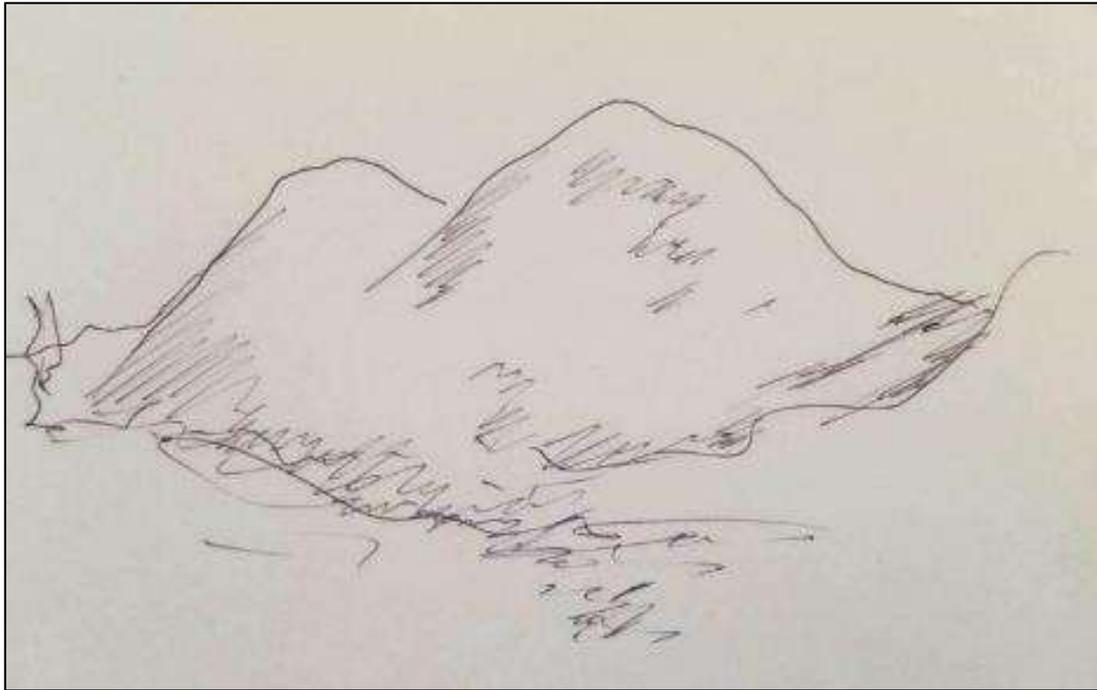
la complejidad del espacio arquitectónico obliga al uso racional de técnicas y sistemas constructivos de diversos materiales propios del contexto; que brinden un confort integral a los niños permitiéndoles dirigirse a estimular su aprendizaje.

los espacios arquitectónicos deben ser abiertos para generar fluidez emocional, estimulen la capacidad de aprendizaje de los niños. Que el acondicionamiento ambiental y los materiales colaboraran con las sensaciones espaciales y condicionan las emociones de todos los actores.

la arquitectura genera espacios óptimos, desde la perspectiva del empleo eficiente del material; teniendo presente en hacer una arquitectura eficiente para aportar con la arquitectura en la búsqueda del confort en los ambientes.

Para proponer un diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público aplicando envolvente térmica en los ambientes pedagógicos. La piedra como objeto material de conceptualización que enmarca la historia y actividades de un pueblo. La materialidad del proyecto, en sus paredes debe poder dar el efecto de envolver la vida en su interior de confort, permitiendo ver sus actividades y cultura.

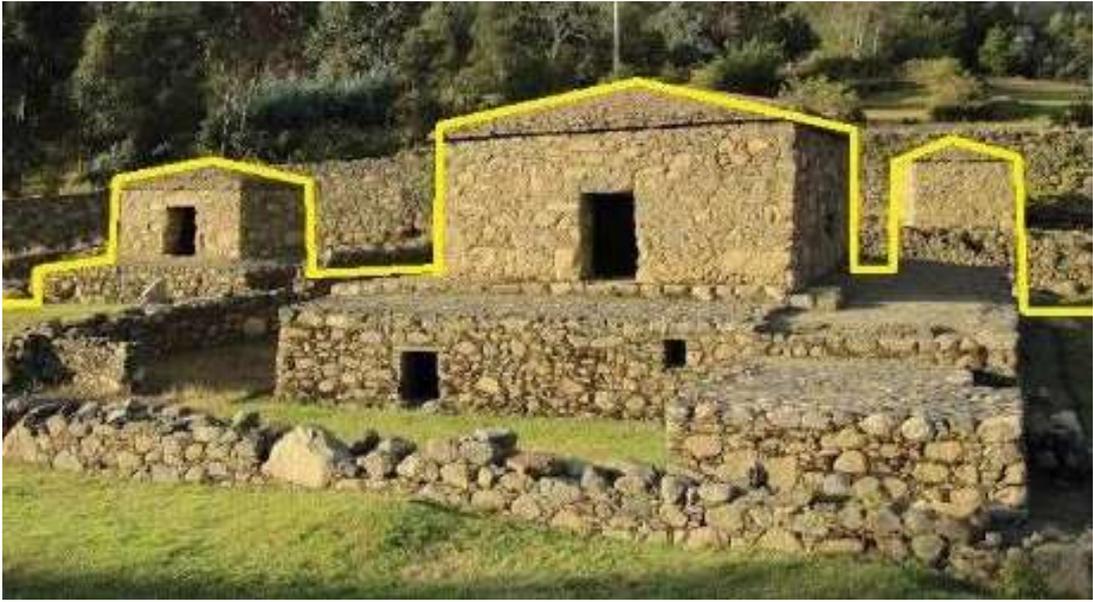
Los muros están hechos a partir de una composición de muros rectos de piedra para brindar confort dentro de los ambientes y techados trapezoidales, en los cuales parecen postes verticales para el cerramiento. Estas perforaciones permiten ver la vegetación, permitiendo una mejor integración, pero a la vez brindar seguridad.



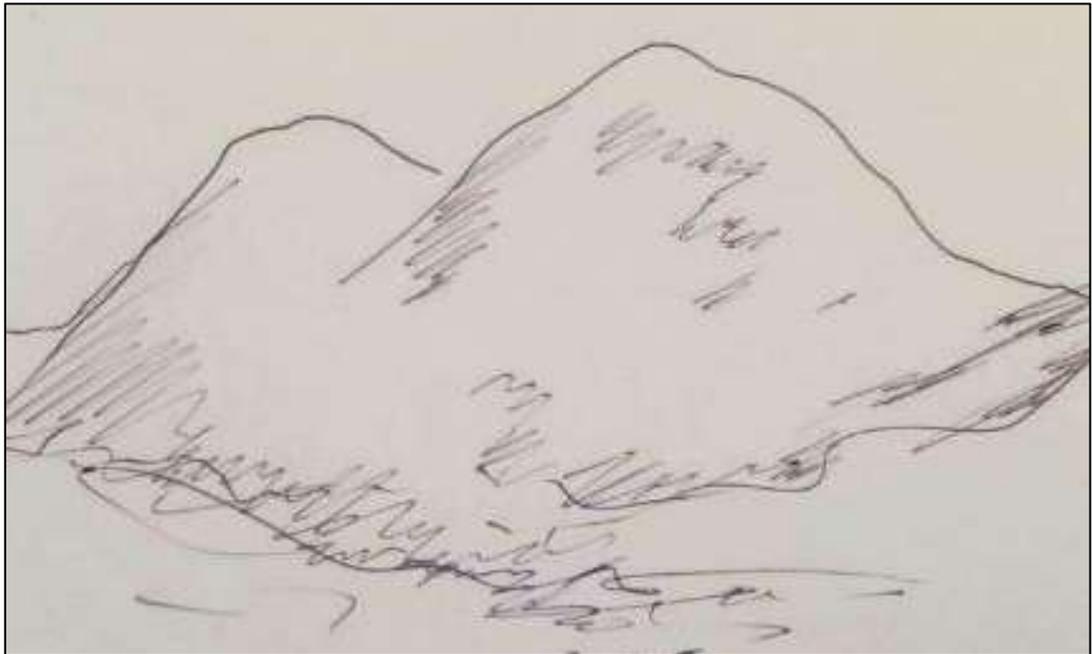
*figura 41: idea principal*  
*Fuente: elaboración propia*

La idea principal se basa en poder arquitecturizar la cordillera Huascarán icono principal del lugar, donde miles de montañistas y escaladores vienen a desafiar sus imponentes picos, así como la Educación es una constante lucha donde el único objetivo es estudiar para llegar a la cumbre de nuestras metas.

Los elementos tomados que se verán reflejados en el proyecto a través de la materialidad, utilizando la forma trapezoidal para atenuarse y adaptarse de mejor manera a la envolvente, el proyecto busca rescatar la lógica de la estructura y las líneas geométricas de la forma.



*Figura 42 perfil de la arquitectura andina*  
*Fuente: elaboración propia*



*Figura 43: idea rectora*  
*Fuente: elaboración propia*

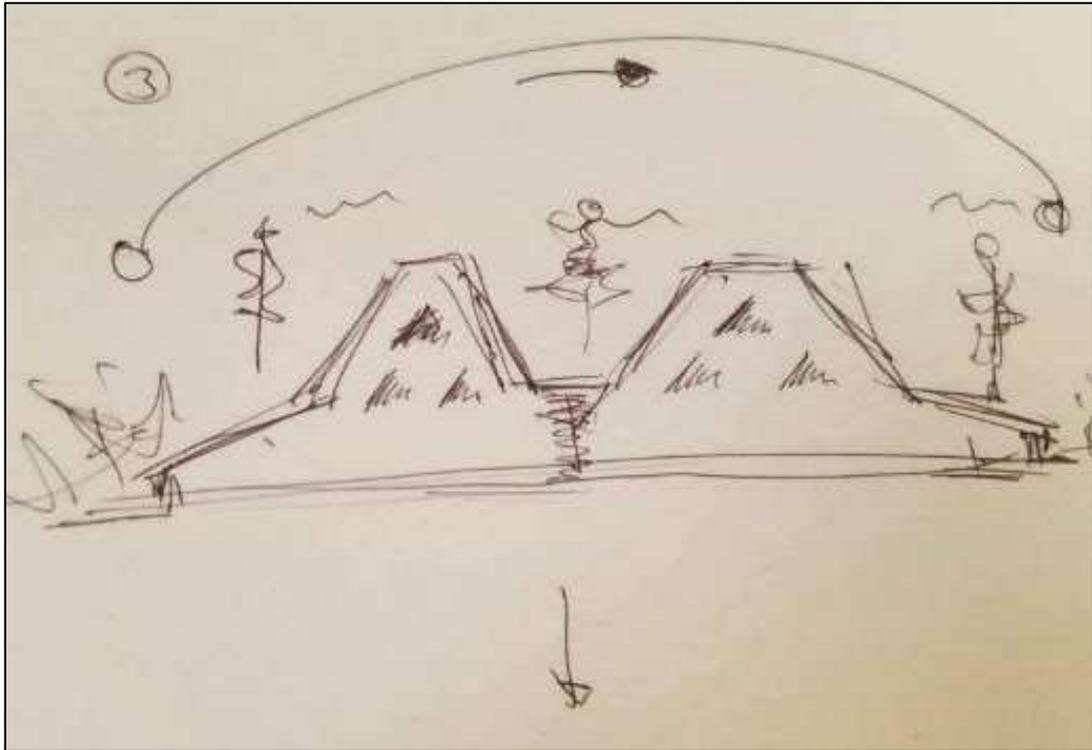


Figura 44: abstracción de la idea rectora  
 Fuente: elaboración propia

dentro del área establecido tenemos la zonificación ordenada en base al recorrido solar, los vientos y el orden jerárquico de las edificaciones

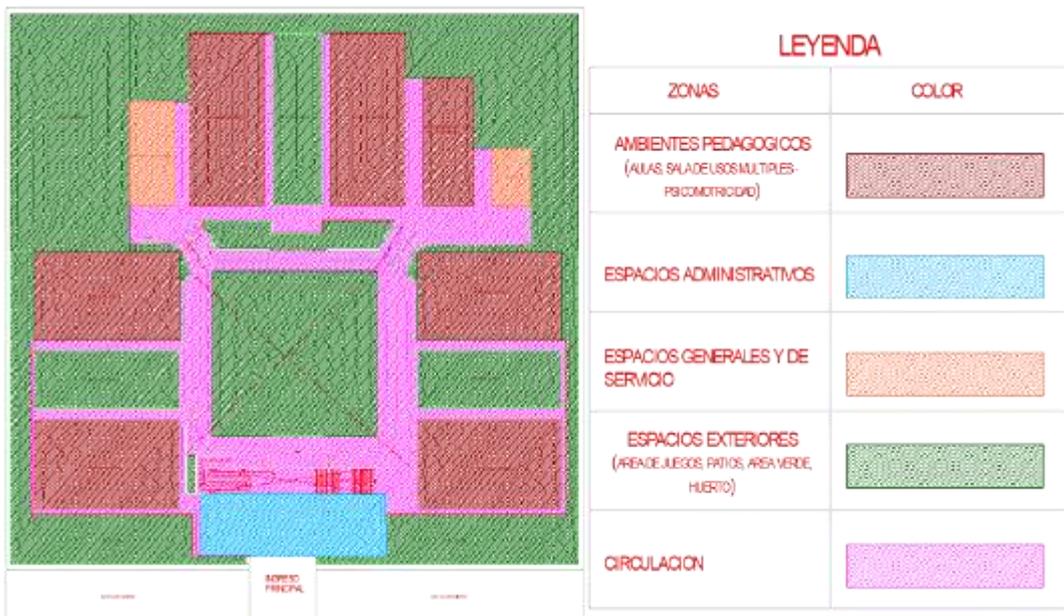


Figura 45: zonificación  
 Fuente: elaboración propia

## **Análisis y Discusión**

En la tesis de Figueroa (2013), Los resultados que obtuvo el autor fue la propuesta de diseño del jardín infantil en la ciudad de Pudahuel – Chile; empleando materiales de construcción para la envolvente térmico del proyecto; en pisos: Piso de madera flotantes y para muros: hormigón celular (relleno de vigas Vierendeel), elegido por sus características térmicas y su menor peso, así como también paneles fotovoltaicos, en el patio piso de palmeta de caucho, y muchos más que proporcionara un confort térmico adecuado y ahorrara en un 60% en uso de calefacción; en la cual estoy de acuerdo con los materiales considerados como la piedra, madera y la aplicación de sistemas solares pasivos a través de cámara de efecto invernadero y claraboyas.

En la tesis de Erazo (2012), que si mediante técnicas de la arquitectura interior se replantean los espacios destinados al aprendizaje y recreación de los niños (aulas, salón de actos, laboratorios, canchas) ellos contarán con características idóneas de espacios y funcionalidad que les permitirá estar cómodos y predispuestos a las enseñanzas impartidas; en la cual estoy de acuerdo puesto que la enseñanza – aprendizaje son mucho más eficientes teniendo ambientes confortables.

En la tesis de Marcos (2010), realizo mediciones en cuatro envolventes con diferentes formas (superficies planas y semiesféricas), bajo las mismas condiciones ambientales y materiales, considerando como única variable, la configuración geométrica de las mismas, para comprobar si la forma de la envolvente modifica la ganancia térmica en los espacios arquitectónicos; la cual estoy de acuerdo con el autor al considerar la ubicación adecuada con la orientación solar.

En la tesis de Oncevay (2013), en la actualidad, los nuevos modelos educativos buscan responder el factor de lejanía en una ciudad metropolitana, basándose en la hipótesis de que la tecnología educativa debe ser introducida a las áreas lejanas primero y que los niños encuentren interés en lo que hacen, con ello se logra mejorar la calidad educativa; la cual estoy de acuerdo con el autor debido a que los métodos, instrumentos, tecnologías, infraestructura, deben tener igualdad en cuanto a diseño tecnología y metodología.

En la tesis de Corrales (2012), Las edificaciones deben tener un buen aislamiento térmico en la envoltura de cierre y captar la radiación solar del Este y Oeste por medio de ventanas, con apoyo de la radiación solar horizontal mediante claraboyas y/o patios con techado vidriado; la cual estoy de acuerdo con el autor en implementar el aislamiento térmico el envolvente y captar la radiación solar de acuerdo a la orientación solar Este – Oeste para lograr un eficiente funcionamiento de confort térmico dentro de los ambientes pedagógicos.

En la tesis de Lara Galindo (1988), obtener un adecuado conocimiento de las propiedades de la albañilería en sillar con la finalidad de disponer la información técnica que tomada como base permita en el futuro desarrollar una metodología de diseño y proponer normas y recomendaciones técnicas para el uso del sillar en la construcción; la cual estoy de acuerdo con el autor en conocer las características de los materiales, en este caso la piedra granito como material principal para envolvente térmico.

## Conclusiones

Empleando la piedra como material principal para el envolvente térmico, para obtener un buen aislamiento térmico en la envoltura de cierre y aprovechar al máximo las energías renovables que brinda la naturaleza, captar la radiación solar del Este y Oeste por medio de invernaderos, mediante claraboyas y/o techados vidriados para así obtener un confort en los ambientes pedagógicos durante las horas de clase. Los materiales existentes en la zona de intervención dan un buen resultado en cuanto a costo y beneficio, y lograr un buen funcionamiento de las envolventes térmicas

- La Institución Educativa Vista Alegre está ubicado estratégicamente, bajo los parámetros urbanísticos y el crecimiento demográfico del Sector, en una zona accesible para la población estudiantil.
- Los requerimientos arquitectónicos para la creación de un Centro Educativo Inicial Publico están basados en la necesidad de los habitantes, adecuándose al entorno urbano y el crecimiento demográfico sectorial.
- Para un funcionamiento óptimo es necesario aplicar las técnicas de ganancia a través del sistema solar pasivo independiente (cámara de efecto invernadero) y techado vidriado orientados adecuadamente para aprovechar la radiación desde el alba, para obtener un buen confort térmico en los ambientes pedagógicos.
- La aplicación de la piedra como envolvente térmico se caracteriza por su conductividad, almacenamiento de calor y cerramiento eficiente protegiendo de la temperatura exterior como aislante térmico y acústico para obtener confort durante la estancia de la enseñanza – aprendizaje.

## **Recomendaciones**

A las empresas encargadas de la edificación de Centros Educativos realizar un análisis riguroso y real para la concepción arquitectónica de dichos establecimientos, tomando en cuenta el clima, el material adecuado y el recorrido solar para su respectiva proyección del proyecto.

- Dentro del contexto urbano identificar la zona adecuada para la accesibilidad, flujo óptimo de acuerdo a los parámetros urbanísticos y el crecimiento demográfico planificado.
- Interrelacionándose con los padres de familia, los docentes y los niños para analizar sus verdaderas necesidades, al no contar con una adecuada infraestructura, no llegan a tener un buen aprendizaje en esa etapa.
- En la aplicación de los sistemas solares pasivos, se recomienda conocer el recorrido solar, las direcciones de viento, la humedad para proponer el material adecuado. En las zonas altoandinas como Vista Alegre - Huaraz se recomienda tener una ganancia solar indirecta más eficiente como “cámara de efecto invernadero” y claraboyas y/o techo vidriado en espacios independientes como corredores para no provocar el deslumbramiento y mantener un confort térmico en los interiores de los ambientes pedagógicos.
- A los futuros investigadores a realizar un diagnóstico real del entorno para identificar el material abundante y adecuado. En el sector se recomienda utilizar la piedra como material principal para envolvente térmico debido a su abundancia para obtener un buen aislamiento térmico en la envoltura de cierre, lograr almacenar y transmitir calor a los ambientes pedagógicos.

## Referencias Bibliográficas

- Benedetti (2013). Tesis Sobre Complejo Educativo Para El Desarrollo Comunitario De Pachacutec - Ventanilla. Lima-Perú
- Construcción Pétreos Naturales (2017). “Materiales Pétreos Naturales”. Extraído el 12 de Febrero del 2016 de <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/tema3.material%20construccion.petreosnaturales.pdf>
- Construmática (2017). “Envolvente térmica”. Extraído el 15 de Febrero del 2017 de [http://www.construmatica.com/construpedia/Envolvente\\_Termica](http://www.construmatica.com/construpedia/Envolvente_Termica)
- Corrales Picardo, M. R. (2012). tesis Sobre Sistema Solar Pasivo Más Eficaz Para Calentar Viviendas De Densidad Media En Huaraz. Lima.
- Eco-Lógicos (2009) “Eficiencia energética en edificios, casas, pisos o vivienda”. Extraído el 20 de Febrero del 2017 de <http://eco-lógicos.es/2012/03/que-es-la-envolvente-termica-de-un-edificio-casas-o-vivienda-y-sus-elementos/>.
- Erazo Rojas (2012). "Nuevo Planteamiento Interiorista A La Pre-Primaria De La Fundación Unidad Educativa Pensionado Mixto Atahualpa En La Ciudad De Ibarra". Lima: Tesis
- Figueroa Gonzales (2013). "Jardín Infantil Pudahuel Sur Revolución Educativa Eutópica". Chile: Tesis.
- Lara Galindo (1988) “Ensayos de Albañilería en Sillar”. Lima - Perú: Proyecto de investigación.
- Marcos González (2010). “Morfología geométrica de la envolvente arquitectónica como elemento de control”. Tecamachalco – Estado de México: Tesis.
- MINEDU. (2014). Normas Técnicas Para El Diseño De Locales De Educación Básica Regular Nivel Inicial. Lima.
- Neufert, E. (2015). Arte de proyectar en arquitectura. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Oncevay Marcos (2013). “Instituto educativo de Inicial y primaria en el sector 8 de V.E.S”. Lima -Perú: Tesis.

## Apéndice y Anexos



*figura 46: vista 1*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 47: vista 2*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 48: vista 3*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 49: vista 4*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 50: vista 5*  
*Fuente: elaboración propia*



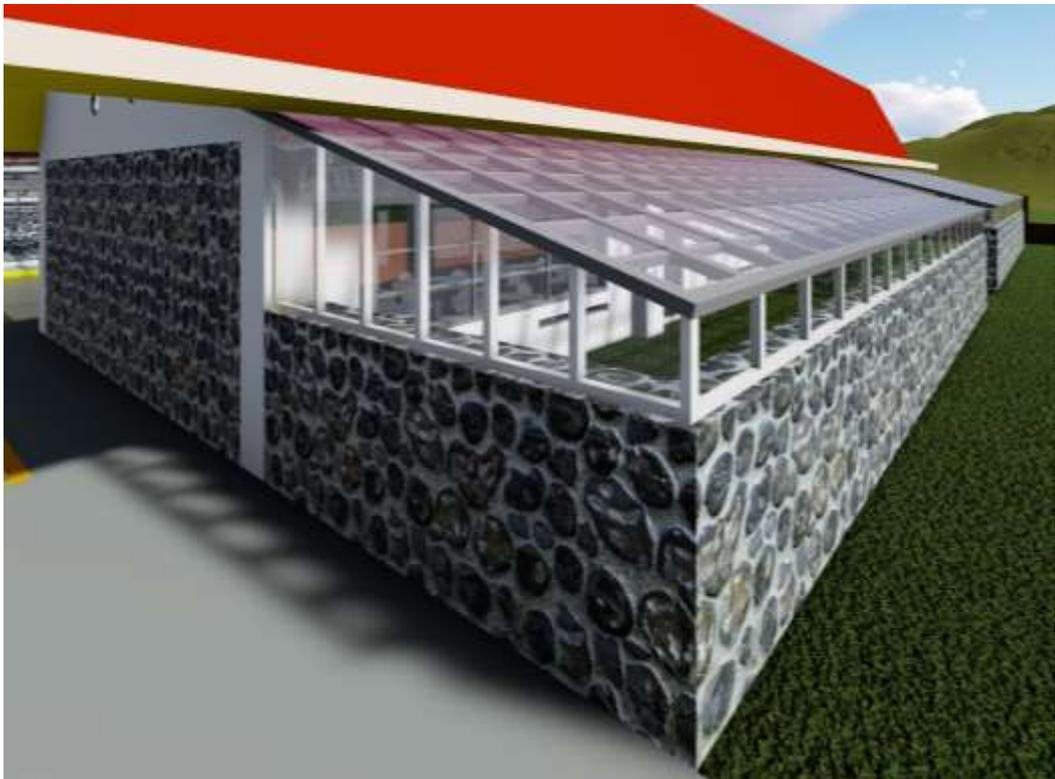
*figura 51: vista 6*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 52: vista 7*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 53: vista 8*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 54: vista 9*  
*Fuente: elaboración propia*



*figura 55: vista 10*  
*Fuente: elaboración propia*

**Apéndice 01:**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>TÍTULO</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
<p>“Diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre”</p>	<p>¿Cómo será el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre?</p>	<p>Objetivo General: “Proponer un diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público aplicando envolvente térmica en los ambientes pedagógicos.</p> <p>Objetivos Específicos: - Analizar el contexto urbano para el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico en Vista Alegre. - Analizar e identificar las necesidades del usuario para el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con</p>	<p>La hipótesis se encuentra implícita, puesto que es una investigación descriptiva con propuesta</p>	<p>Encuesta / Cuestionario Entrevista / Guía de entrevista Análisis documental / Fichas de análisis documental Observación de campo / Guía de observación de campo. Grupo focal / Guía de discusión.</p>	<p>Empleando la piedra como material principal para el envolvente térmico, para obtener un buen aislamiento térmico en la envoltura de cierre y aprovechar al máximo las energías renovables que brinda la naturaleza, captar la radiación solar del Este y Oeste por medio de invernaderos, mediante claraboyas y/o techados vidriados para así obtener un confort en los ambientes pedagógicos durante las horas de clase. Los materiales existentes en la zona de intervención dan un buen resultado en cuanto a costo y beneficio, y lograr un buen funcionamiento de las envolventes térmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Institución Educativa Vista Alegre está ubicado estratégicamente, bajo los parámetros urbanísticos y el crecimiento demográfico del Sector, en una zona accesible para la población estudiantil.</li> <li>• Los requerimientos arquitectónicos para la creación de un Centro Educativo Inicial Público están basados en la necesidad de los habitantes, adecuándose al entorno</li> </ul>	<p>A las empresas encargadas de la edificación de Centros Educativos realizar un análisis riguroso y real para la concepción arquitectónica de dichos establecimientos, tomando en cuenta el clima, el material adecuado y el recorrido solar para su respectiva proyección del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro del contexto urbano identificar la zona adecuada para la accesibilidad, flujo óptimo de acuerdo a los parámetros urbanísticos y el crecimiento demográfico planificado.</li> <li>• Interrelacionándose con los padres de familia, los docentes y los niños para analizar sus verdaderas necesidades, al no contar con una adecuada infraestructura, no llegan a tener un buen aprendizaje en esa etapa.</li> <li>• En la aplicación de los sistemas solares pasivos, se recomienda conocer el recorrido solar, las direcciones de viento, la humedad para proponer el material adecuado. En las zonas altoandinas como Vista Alegre - Huaraz se recomienda tener una ganancia solar indirecta más</li> </ul>

		<p>envolvente térmico en Vista Alegre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los tipos de sistemas solares pasivos indirectos, adaptables a climas fríos en el diseño de un Centro Educativo Inicial Público en Vista Alegre.</li> <li>- Determinar la aplicación de la piedra como envolvente térmico en los ambientes pedagógicos en el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público en Vista Alegre.</li> </ul>			<p>urbano y el crecimiento demográfico sectorial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para un funcionamiento óptimo es necesario aplicar las técnicas de ganancia a través del sistema solar pasivo independiente (cámara de efecto invernadero) y techado vidriado orientados adecuadamente para aprovechar la radiación desde el alba, para obtener un buen confort térmico en los ambientes pedagógicos.</li> <li>• La aplicación de la piedra como envolvente térmico se caracteriza por su conductividad, almacenamiento de calor y cerramiento eficiente protegiendo de la temperatura exterior como aislante térmico y acústico para obtener confort durante la estancia de la enseñanza – aprendizaje.</li> </ul>	<p>eficiente como “cámara de efecto invernadero” y claraboyas y/o techo vidriado en espacios independientes como corredores para no provocar el deslumbramiento y mantener un confort térmico en los interiores de los ambientes pedagógicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A los futuros investigadores a realizar un diagnóstico real del entorno para identificar el material abundante y adecuado. En el sector se recomienda utilizar la piedra como material principal para envolvente térmico debido a su abundancia para obtener un buen aislamiento térmico en la envoltura de cierre, lograr almacenar y transmitir calor a los ambientes pedagógicos.</li> </ul>
--	--	---	--	--	--	--

## Anexo 1

### Marco normativo

#### Educación Básica Regular

“La Educación Básica Regular es la modalidad que abarca los niveles de Educación Inicial, Primaria y Secundaria. Está dirigida a los niños y adolescentes que pasan, oportunamente, por el proceso educativo de acuerdo con su evolución física, afectiva y cognitiva, desde el momento de su nacimiento”. (Oncevay Marcos, 2013, p.14).

Tabla 26.- Esquema de Educación Básica regular  
Fuente: Oncevay Marcos, 2013, p.14



#### Nivel de Educación Inicial

La Educación Inicial constituye el primer nivel de la Educación Básica Regular, atiende a niños de 0 a 2 años en forma no escolarizada y de 3 a 5 años en forma escolarizada. Se articula con el nivel de Educación Primaria asegurando coherencia pedagógica y curricular, pero conserva su especificidad y autonomía administrativa y de gestión. (Oncevay Marcos, 2013, p.14-15).

Con participación de la familia y de la comunidad, la Educación Inicial cumple la finalidad de promover prácticas de crianza que contribuyan al desarrollo integral de los niños, tomando en cuenta su crecimiento socio-afectivo y cognitivo, la expresión oral y artística y la psicomotricidad y el respeto de sus derechos. (p. 15)

Ofrece actividades pedagógicas que propician el aprendizaje y desarrollo de todas las dimensiones de su personalidad (bio-psicomotor, cognitivo, socioafectivo). También ofrecen, cuando se requiere, servicios complementarios y compensatorios de salud y nutrición. (Oncevay Marcos, 2013, p. 15).

## Principios Pedagógicos del Nivel Inicial

De los principios de este primer nivel de la Educación Básica Regular se deducen los conceptos arquitectónicos necesarios en los diseños de infraestructura de los servicios:

*Tabla 27.- Conceptos para el diseño arquitectónico y la infraestructura.*

*Fuente: MINEDU. Norma técnica para el diseño de locales e educación básica regular nivel Inicial, 2014, p 7-8.*

<b>Principios de Educación Inicial</b>	<b>Conceptos para el diseño arquitectónico y la infraestructura</b>
<p>Principio de Buena Salud y Nutrición: Los niños tienen derecho a gozar de bienestar físico, mental y social para lo cual requieren no sólo buen estado de salud y nutrición sino entornos físicos y sociales saludables, que van acompañados de higiene y buen trato.</p>	<p>Los ambientes tienen que asegurar iluminación, ventilación y temperatura adecuada y agradable.</p> <p>Se preverá en los locales educativos el diseño de ambientes adecuados para la realización de programas complementarios de apoyo a la alimentación, programas de salud (vacunaciones) y la ejecución de buenas prácticas de higiene y aseo.</p>
<p>Principio de Respeto: Cada niño es único, por tanto con derecho a ser aceptado y valorado en su forma de ser y estar en el mundo. Respetarlo es saber aceptar y esperar a que madure según sus características, tiempos, ritmos y estilos de aprendizaje, sin pretender adelantarlos.</p>	<p>Los ambientes y espacios deben permitir que los niños y niñas se desplacen libremente, puedan realizar actividades libres y espontáneas y realizar producciones creativas con material concreto: construcciones y figuras.</p>
<p>Principio de Seguridad: Los niños tienen derecho a que se les brinde seguridad física y afectiva, las cuales son la base de una personalidad estable y armoniosa. Requiere de personas que</p>	<p>Los ambientes y espacios deben considerar las medidas de seguridad para los niños y niñas permitiendo la accesibilidad para todos; se diseñará de acuerdo a los principios de seguridad</p>

<p>establezcan con él una relación cálida y respetuosa que de forma inteligente, reconozcan e interpreten sus necesidades. Requieren de espacios amplios que les brinden seguridad para desplazarse libremente.</p>	<p>estructural y de seguridad ante siniestros que establece que los locales deben contar con una infraestructura capaz de soportar fenómenos de la naturaleza y disponer de espacios de resguardo en casos de emergencia. Así mismo se considerará el criterio de seguridad de uso de la edificación, tomándose en cuenta la altura de ventanas y puertas considerando el tamaño de los niños y distinguiendo cuándo éstas tienen que ser manipuladas por ellos y cuándo por los adultos. Los espacios de juego deben estar a la vista de los adultos y personas que los atienden.</p>
<p>Principio de Comunicación: Los niños necesitan expresarse, escuchar y sentirse escuchados, aceptados y valorados a través del diálogo con lenguaje verbal, gestual y de expresión corporal. La comunicación afirma su identidad personal, cultural y su creatividad a partir del diálogo y la interacción comunicativa con el otro.</p>	<p>El diseño de la edificación tiene que favorecer la conexión entre varios ambientes facilitando la comunicación y permitiendo, por otro lado, la concentración, evitando los ruidos exteriores.</p> <p>El diseño del local educativo se adecuará al entorno urbano o rural de manera que integre las características de la zona en forma armónica en su contexto.</p>
<p>Principio de Autonomía: Los niños de propia iniciativa intentan valerse por sí mismos. El desarrollo progresivo de sus capacidades favorece su iniciativa que consiste en realizar tareas por sí solos. Brindarle seguridad para actuar</p>	<p>Los servicios e instalaciones tienen que favorecer que los niños y niñas manejen y dominen el espacio y accesorios que deban estar a su alcance de forma independiente. Eso significa servicios de higiene anatómicos, interruptores de luz,</p>

en un espacio, donde explore y experimente tareas por sí solo, alentará desplegar sus iniciativas.	chapas y perillas de puertas previstas para el manejo por ellos y a su alcance.
Principio de Movimiento: Los niños necesitan moverse para descubrir y relacionarse con su medio y las personas. Necesitan moverse por placer y para desarrollar su pensamiento, como también para aprender a establecer límites regulando sus conductas e identificando peligros y aprendiendo a cuidarse.	Los espacios favorecerán el desplazamiento de los niños y niñas, tanto de manera individual como grupal, en actividades de movimiento grueso (trepar, saltar, correr) como fino (ensartar, encajar objetos, construir). Se tiene que prever que el material del piso favorezca al movimiento de los niños de manera que puedan echarse y sentarse cómoda y saludablemente.
Principio de Juego Libre: Jugar es una actividad vital y espontánea que permite al niño establecer conexiones neuronales, lo que le facilitará representar la realidad, aprender, expresarse, afirmar su identidad, entre otros beneficios. En contextos seguros, le permite desplegar aquellas habilidades que propician la adaptación a su medio.	Los locales deben disponer de ambientes diferenciados que inviten al niño a jugar de propia iniciativa: elegir entre la tienda o la construcción, la lectura o los juegos de armar, etc. En el caso de los niños menores de 3 años será el espacio para manejo de rampas, pelotas grandes, colchonetas, entre otros. También se deben considerar espacios al aire libre.

**En conclusión:** La arquitectura educativa diseña espacios arquitectónicos donde ocurre el aprendizaje, se adecúa a las acciones del alumno y a los modelos educativos y pedagógicos, es todo lugar donde ocurre el aprendizaje, deben ser ambiguos, tener la cualidad de abastecer distintas actividades durante un día para los alumnos y no alumnos, sea un espacio abierto o cerrado, y querer diseñar un espacio tal, es captar la mente del alumno, ayudar a su enfoque, aportar a su curiosidad e imaginación.

Donde también es un edificio Público, y como tal, debe incluir espacios para la comunidad, sean puntos de encuentros o de otras actividades.

Zonificación Bioclimática del Perú:

Clasificación climática que define los parámetros ambientales de grandes áreas geográficas, necesaria para aplicar estrategias de diseño bioclimático de una edificación y obtener confort térmico y lumínico con eficiencia energética. “Reglamento Nacional Edificaciones”. Norma EM. 110 (Decreto Supremo 006 - 2014, p. 20).

La Zonificación Bioclimática del Perú consta de nueve zonas, las cuales se mencionan a continuación.

*Tabla 28: Zonificación Bioclimática del Perú*

*Fuente: Norma EM.110 Del Reglamento Nacional De Edificaciones*

Zona bioclimática	Definición climática
1	Desértico costero
2	Desértico
3	Interandino bajo
4	Mesoandino
5	Alto andino
6	Nevado
7	Ceja de Montaña
8	Subtropical húmedo
9	Tropical húmedo

#### Selección de Zonas Bioclimáticas

Todo proyecto de edificación debe cumplir con los lineamientos indicados en el numeral 7. Confort térmico (según la zona bioclimática donde se ubique) y en el numeral 8. Confort lumínico. En el Anexo N° 1: (A) Ubicación de provincia por zona bioclimática, se obtiene la zona bioclimática que le corresponde al proyecto, según la provincia donde se ubique este.

Sin embargo, debido a los diferentes climas que puede incluir una provincia, un distrito o hasta un centro poblado de nuestro país, el proyectista podrá cambiar de zona bioclimática solo si sustenta mediante información oficial del Servicio Nacional

de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) que el distrito o centro poblado en donde se ubica su proyecto cumple con las ocho características climáticas del Anexo N° 1: (B) Características climáticas de cada zona bioclimática. “Reglamento Nacional Edificaciones”. Norma EM. 110 (Decreto Supremo 006 - 2014, p. 20).

Confort térmico: Demanda energética máxima por zona bioclimática

Todo proyecto de edificación, según la zona bioclimática donde se ubique, deberá cumplir obligatoriamente con los requisitos establecidos a continuación:

Transmitancias térmicas máximas de los elementos constructivos de la edificación.

Tabla 29: Valores límites máximos de transmitancia térmica (U) en W/m<sup>2</sup> K  
Fuente: Norma EM.110 Del Reglamento Nacional De Edificaciones

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (U <sub>m</sub> )	Transmitancia térmica máxima del techo (U <sub>t</sub> )	Transmitancia térmica máxima del piso (U <sub>p</sub> )
1. Desértico costero	2,36	2,21	2,63
2. Desértico	3,20	2,20	2,63
3. Interandino bajo	2,36	2,21	2,63
4. Mesoandino	2,36	2,21	2,63
5. Altoandino	1,00	0,83	3,26
6. Nevado	0,99	0,80	3,26
7. Ceja de montaña	2,36	2,20	2,63
Subtropical húmedo	3,60	2,20	2,63
9. Tropical húmedo	3,60	2,20	2,63

Ninguno de los componentes unitarios de envolvente (muros, pisos o techos) deberá sobrepasar las transmitancias térmicas máximas según los valores indicados. En el Anexo N° 2 de la presente Norma, se encuentra la metodología de cálculo para obtener los valores de transmitancia térmica del proyecto.

En el Anexo N° 3 de la presente Norma, se muestra una lista de los principales productos y materiales de construcción utilizados en el país, con sus respectivos valores hidrotérmicos, que deberán ser utilizados para el cálculo desarrollado en el Anexo N° 2. En caso se utilicen otros tipos de productos y materiales (opacos, transparentes, etc.) que no se incluyen en dicho anexo, el usuario deberá sustentar los valores de

transmitancia o conductividad térmica, suministrado formalmente por el fabricante o distribuidor “Reglamento Nacional Edificaciones”. Norma EM. 110 (Decreto Supremo 006 - 2014, p. 20).

#### Condensaciones

Las envolventes (muro, pisos y techos) no deberán presentar humedades de condensación en su superficie interior, que degraden sus condiciones. Para esto, la temperatura superficial interna ( $T_{si}$ ) deberá ser superior a la temperatura de rocío ( $t_r$ ). El valor de  $T$  y  $t$  se obtienen del Anexo N° 4: Metodología para el cálculo de condensaciones superficiales.

#### Permeabilidad al aire de las carpinterías

Para efectos de la presente Norma, se deberá tener en cuenta las siguientes clases de carpinterías de ventanas por zona bioclimática. Las clases de carpinterías de ventanas se clasifican de acuerdo a su permeabilidad al aire, que se define como la cantidad de aire que pasa (por causa de la presión) a través de una ventana cerrada.

*Tabla 30: Clases de carpinterías de ventanas por zona bioclimática  
Fuente: Norma EM.110 Del Reglamento Nacional De Edificaciones*

Zona bioclimática	Clase de permeabilidad al aire
1. Desértico costero	Clase 1
2. Desértico	Clase 1
3. Interandino bajo	Clase 1
4. Mesoandino	Clase 2
5. Altoandino	Clase 2
6. Nevado	Clase 2
7. Ceja de montaña	Clase 1
8. Subtropical húmedo	Clase 1
9. Tropical húmedo	Clase 1

La Tabla 10, establece la permeabilidad al aire de las carpinterías de ventanas, medida con una sobrepresión de 100 Pascales (Pa) y referida a la superficie total, las cuales tendrán unos valores inferiores a las siguientes.

Tabla 31: Rangos de las clases de permeabilidad al aire

Fuente: Norma EM.110 Del Reglamento Nacional De Edificaciones

Clase de permeabilidad al aire	Rango
Clase 1	< 50 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> (para presiones hasta 150 Pa)
Clase 2	< 20 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> (para presiones hasta 300 Pa)

Nota: El fabricante o importador de carpinterías de ventanas deberá certificar la clase de sus productos y ponerla a disposición de los usuarios. En el Anexo N° 5 se encuentra el gráfico utilizado para definir las permeabilidades al aire máximas

#### Productos de Construcción:

Todo fabricante o importador de productos de construcción (materiales de construcción opaca, transparente, semitransparente, etc.) debe facilitar al usuario las características higrotérmicas, certificadas por entidad competente, que se enumeran a continuación.

Tabla 32: Caract. Higrotérmicas de los productos de construcción

Fuente: Norma EM.110 Del Reglamento Nacional De Edificaciones

Característica higrotérmica	Símbolo	Unidades
Densidad	P	kg / m <sup>3</sup>
Transmitancia térmica	U	W / m <sup>2</sup> K
Calor específico	ϕ	J / kg °C
Factor de resistividad a la difusión	M	Adimensional

Tabla 33: Caract. Higrotérmicas de los materiales transparentes o semitransparentes.

Fuente: Norma EM.110 Del Reglamento Nacional De Edificaciones

Característica	Símbolo	Unidades
Absorción térmica	A	%
Transmisión térmica	T	%
Conductividad térmica	k	W / m K
Transmitancia térmica	U	W / m <sup>2</sup> K
Factor solar	FS	Adimensional
Coefficiente de sombra	CS	Adimensional

Tabla 34: Caract. hidrométricas de la roca granito según la NEM.110 del R.N.E.  
Fuente: Norma EM.110 Del Reglamento Nacional De Edificaciones

523108		NORMAS LEGALES			El Peruano Martes 13 de mayo de 2014	
ANEXO N° 3: Lista de características higrométricas de los materiales de construcción						
N°	Material	Densidad $\rho$ (kg / m <sup>3</sup> )	Coefficiente de Transmisión Térmica o de Conductividad térmica $k$ (W / m K)	Transmitancia térmica $U$ (W/m <sup>2</sup> K)	Calor Especifico $C_p$ (J / kg °C)	Factor de Resistencia a la difusión de vapor de agua $\mu$ (adimensional)
<b>ROCAS Y SUELOS</b>						
<b>Rocas o suelos sedimentarios</b>						
1	Gravas y arenas (arena fina, arena gruesa; etc.)	1700 - 2200	2.00	—	910 - 1180	50
2	Arcilla o limo	1200 - 1800	1.50	—	1670 - 2500	50
3	Arcilla refractaria	2000	0.46	—	879	—
4	Caliza muy dura	2200 - 2590	2.30	—	1000	200
5	Caliza media dura	1800 - 1990	1.40	—	1000	40
6	Caliza muy blanda	≤ 1590	0.85	—	1000	20
7	Piedra canto rodado de 10 cm	—	3.50	—	—	—
<b>Rocas ígneas</b>						
8	Basalto	2700 - 3000	3.50	—	1000	10000
9	Granito	2500 - 2700	2.80	—	1000	10000
10	Piedra pómez	≤ 400	0.12	—	1000	5
11	Roca natural porosa (por ej. lava)	≤ 1600	0.55	—	1000	15
<b>Rocas metamórficas</b>						
12	Pizarra	2000 - 2800	2.20	—	1000	800
13	Mármol	2600 - 2800	3.50	—	1000	10000

normas de ensayo de piedra natural

Nuestro objetivo es de conocer el comportamiento de la piedra natural para darle su aplicación más adecuada.

Absorción de agua (%): mayor absorción implica mayor susceptibilidad a la degradación. Bajo 0,1-1% (granitos, mármoles). Medio 1-2% (pizarras, calizas). Alto >2% (travertinos, areniscas).

Resistencia al desgaste por rozamiento: mayor resistencia supone mejor comportamiento para pavimentos. Bajo 0-2,5mm (granitos), medio 2,5-8 mm (calizas, cuarcitas, pizarras), alto > 8mm (areniscas, calizas)

Densidad: mayor densidad supone mejor comportamiento mecánico pero más carga sobre anclajes, mayores problemas de transporte y colocación. Areniscas 2,0, granitos 2,6, mármoles 2,7, pizarras 2,8 (g/cm<sup>3</sup>). (Mota, 2010.p.15-17)

Resistencia a la heladicidad: Valores altos pueden impedir su uso en exteriores. Bajo 0-0,5%, Medio 0,5-1%, alto >1%.

Resistencia a compresión: muy importante en caso de someter a la piedra natural a

cargas elevadas. Alto 800-1500 Kg/cm<sup>2</sup> (granitos, mármoles), medio 400-800 Kg/cm<sup>2</sup>, bajo <400 Kg/cm<sup>2</sup>.

Resistencia al anclaje: Valor de carga de rotura de placa de piedra natural en los puntos de anclaje. Condiciona el espesor mínimo que ha de tener y por tanto el peso de los elementos de fachada. Bajo < 100 Kg/cm<sup>2</sup>, medio 100-250 Kg/cm<sup>2</sup>, alto >250 Kg/cm<sup>2</sup>.

Resistencia a la flexión: Importante en cubiertas, dinteles, peldaños de escalera, revestimientos exteriores con presencia de viento. Bajo <100 Kg/cm<sup>2</sup> (areniscas), medio 100-200 Kg/cm<sup>2</sup> (granitos, calizas), alto >200 Kg/cm<sup>2</sup> (pizarras).

Resistencia al impacto: relativamente importante en rocas utilizadas en solados, encimeras, etc. Bajo <25 cm, medio 25-150 cm, alto >150 cm.

Módulo elástico: relaciona la carga aplicada y deformación elástica. Importante en mampostería o sillería. Bajo <150 Kg/cm<sup>2</sup>, medio 150- 450 Kg/cm<sup>2</sup>, alto >450 Kg/cm<sup>2</sup>.

Microdureza Knoop: Resistencia puntual. Poco útil en rocas heterogéneas. Bajo <1000 MPa, medio 1000-2500 MPa, alto >2500 MPa.

Choque térmico: evalúa el comportamiento ante los agentes atmosféricos. La presencia de cambio de color, oxidaciones y chorreos puede impedir su uso en exteriores.

Resistencia al SO<sub>2</sub> (pérdida de peso %): se emplea para evaluar el comportamiento en ambientes urbanos contaminados. Bajo 0-1%. Medio 1-2% Alto >2%. (Mota, 2010.p.15-17).

### **Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular - Nivel Inicial**

Esquemas de organización funcional y zonificación En razón de la diversidad de funciones de los distintos espacios que se dan dentro de una Institución de Educación Inicial, estos deberán zonificarse y organizarse funcionalmente teniendo en cuenta las afinidades y relaciones que se desarrollan en cada uno de ellos. Para la definición de la organización y zonificación de los diversos espacios que se dan dentro de una Institución de Educación Inicial, se tomará en cuenta las siguientes consideraciones:

- El acceso peatonal debe ser independiente del acceso vehicular.
- Los espacios pedagógicos específicos de cada nivel deben zonificarse

independientemente de los espacios comunes.

- Aislamiento de zonas tranquilas con zonas bulliciosas.
- Aislamiento acústico para evitar que el ruido perjudique a los alumnos.
- Por los servicios que brinda el Centro de Educación Inicial-Cuna, el ingreso principal dará acceso directo al área administrativa para que a través de ella se haga uso de los espacios o ambientes de uso común o se acceda a las otras áreas.
- La zona La zona de juegos de Inicial-Cuna será independiente a las zonas de juego de Inicial-Jardín de 3, 4 y 5 años. (Minedu, 2014).

Tabla 35.- Estructura de la Educación Básica Regular.  
Fuente: Minedu N° 295-2014

Estructura de la Educación Básica Regular													
Niveles	Inicial		Primaria				Secundaria						
Ciclos	I	II	III	IV	V	VI	VII						
Edad - Grados	años	años	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°	5°
	0 a 2	3 a 5											

Tabla 36.- Capacidad máxima de atención por tipo de aula y por zona.  
Fuente: Minedu N° 295-2014

NIVEL INICIAL ESCOLARIZADO	Ciclo I	Zona urbana y periurbana	Cuna		Cantidad máxima
			Aulas por grupo etario		
			• Aula de 3 meses hasta 12 meses (0 años)		16 alumnos
			• Aula de 12 a 24 meses (1 año)		20 alumnos
			• Aula de 24 a 36 meses (2 años)		20 alumnos
			Aula integrada		
	• Distintos grupos etario (0, 1 y 2 años)		20 alumnos		
	Ciclo II	Zona urbana y periurbano	Jardín		Cantidad máxima
			Aula por grupo etario		
			• Aula 3 años		25 alumnos
			• Aula 4 años		25 alumnos
			• Aula 5 años		25 alumnos
			Aula integrada		
			• Distintos grupos etarios (3, 4 y 5 años)		25 alumnos
Zona rural	Aula integrada o por grupo etario				
	• Distintos grupos etarios (3, 4 y 5 años)		20 alumnos		

Tabla 37.- Tipología de locales de EIB para zonas urbanas y periurbanas.  
Fuente: Minedu N° 295-2014

Tipología de locales de Educación Inicial Escolarizada para zonas urbanas y periurbanas										
Tipología de local		N° de grupos por edades (*)					Total N° grupos Inicial - Cuna: Ciclo I	Total N° grupos Inicial - Jardín: Ciclo II	Total N° de alumnos	
		Ciclo I: Cuna			Ciclo II: Jardín					
		90 días a 1 año	1 a 2 años	2 a 3 años	3 años	4 años				5 años
Cuna	C - U1	1	1	1				3		56
	C - U2	2	2	2				6		112
Jardín	J - U1				1	1	1	0	3	75
	J - U2				2	2	2	0	6	150
	J - U3				3	3	3	0	9	225
	J - U4				4	4	4	0	12	300
	J - U5				5	5	5	0	15	375
	J - U6				6	6	6	0	18	450

Tabla 38.- Cuantificación de ambientes educativos para locales escolarizados.  
Fuente: Minedu N° 295-2014

Cuantificación de espacios educativos para locales de Educación Inicial Escolarizada							
Zona	Nivel de atención	Tipología de local	Capacidad de atención máxima	Tipo y número de espacios educativos (mínimo)			
				Cuna		Jardín	
				Aula Inicial Cuna	Sala de usos múltiples	Aula Inicial Jardín	Sala de usos múltiples - Sala de psicomotricidad
Rural	Jardín	J - R 1	20			1	1
		J - R 2	40			2	1
		J - R 3	60			3	1
Urbano y Periurbano	Cuna	C - U 1	56	3	1		
		C - U 2	112	6	1		
	Jardín	J - U 1	75			3	1
		J - U 2	150			6	2
		J - U 3	225			9	3
		J - U 4	300			12	3
		J - U 5	375			15	3
J - U 6	450			18	4		

Tabla 39.- Figura 9.- Zonas de influencia referencial.  
Fuente: Minedu N° 295-2014

Zonas de influencia referencial			
Zonas	Nivel educativo	Distancia máxima Radio de influencia	Tiempo máximo en transporte o a pie (*)
Urbana y Urbano Marginal	Inicial	500 m.	15'
Rural	Inicial	2000 m.	30'

**ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN PARA INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN INICIAL  
CUNA - JARDIN**

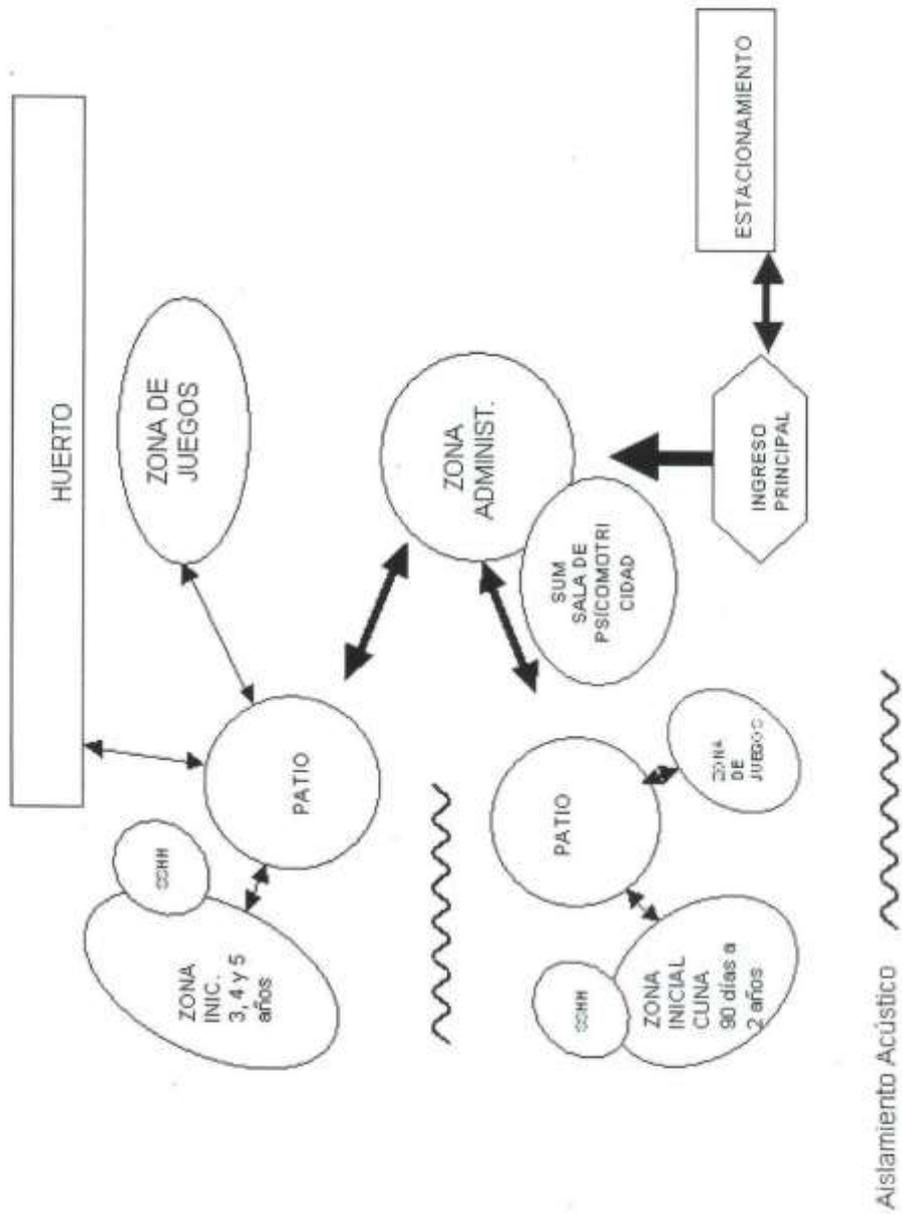


figura 56.- normas técnicas para el diseño de locales de EBR Nivel Inicial  
Fuente: Minedu N° 295-2014

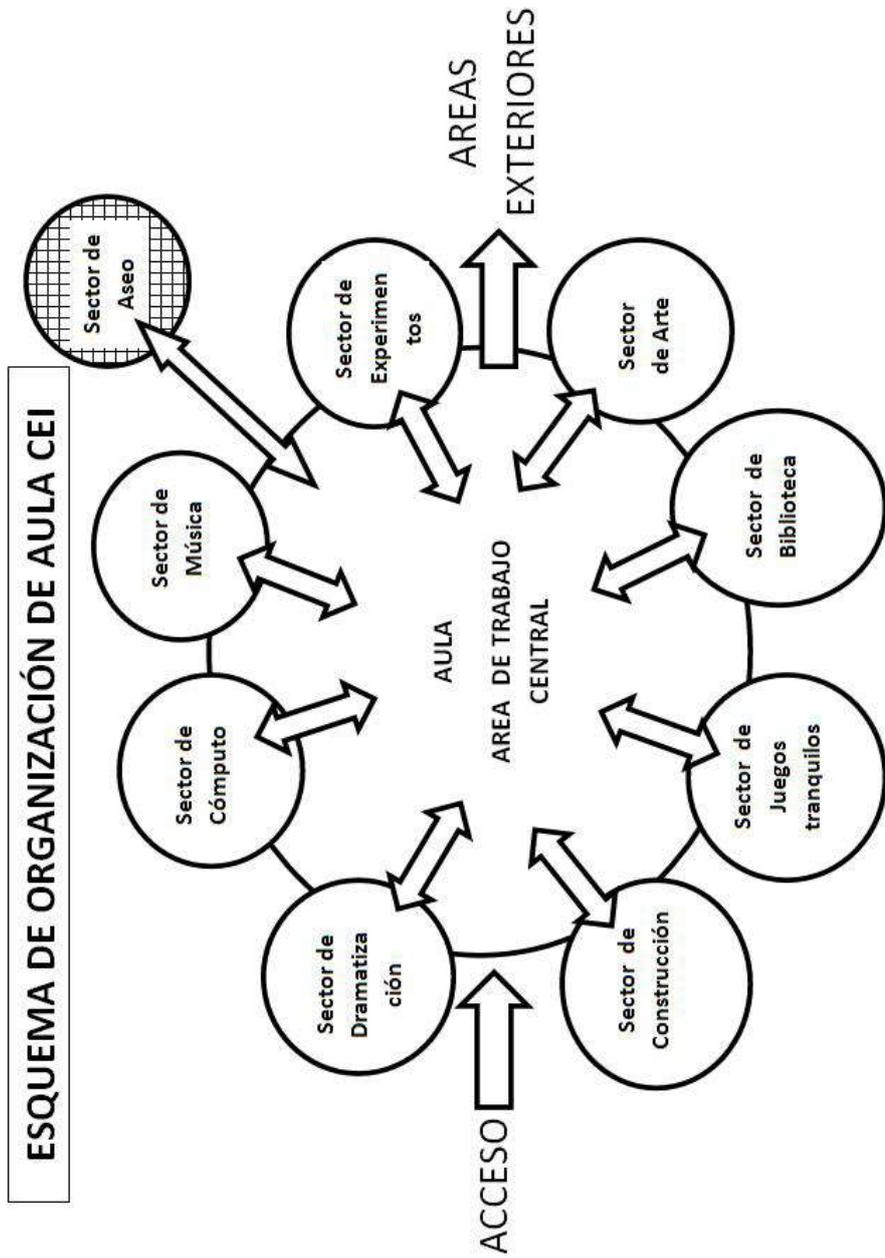


figura 57.- normas técnicas para el diseño de locales de EBR Nivel Inicial  
Fuente: Minedu N° 295-2014

Tabla 40.- Normas técnicas para el diseño de locales de EBR. nivel Inicial  
Fuente: Minedu N° 295-2014

(Continúa 4.2.) PROGRAMAS ARQUITECTÓNICOS PARA LOCALES DE ATENCIÓN ESCOLARIZADA - ZONA URBANA																																				
Tipo de Local Educativo	Capacidad de Atención N° Alumnos	N° de Ambientes y Áreas de Espacios Educativos			Áreas de Espacios Complementarios				Áreas de Espacios Administrativos				N° de Ambientes y Áreas de Espacios de Servicio				Área Techada m²			Área Libre (Espacios Generales y de Extensión Educativa)						Área Terreno m²										
		Área Inicial Cuna	Área Inicial Jardín	Sala de Usos Múltiples-Cuna	Sala de Usos Múltiples-Jardín	Sala de Lactancia	Sala de Higiene	Sala de Descanso	Sala de Prop. de Biberones	Cocina	Servicios Higiéncos Alumnos	Dirección	Secretaría y Espera	Sala de Profesores	Topico	Depósito de Mat. Educ.	Servicios Higiénicos Docentes y Administrativos	Cuarto de Limpieza y Mantenimiento	Servicios Higiénicos de Personal de Limpieza y de guardería	Caseta de guardería	Vivienda Docente	Área Total Techada Neta	40% Circulación y Muros	Área Total Techada (1)	Área de Ingreso	Área de Espera	Pistas, Veredas y Estacionamiento	Área de Jardín	Área de Juegos	Área Verde, Huerto y Granja	Área Total Libre (2)	Área Total del terreno (1) + (2)	Área m²/Alumno			
C-UI	56	3		1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	297	119	416			80	56	60	176	582	10,57					
	Área m²	120		40	6	4	40	2	9	24	12	0	0	20	6	3	4	3	4	3	4	297	119	416			80	56	60	176	582	10,57				
C-UI2	112	6		1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	429	172	601			112	112	60	284	885	7,90					
	Área m²	240		40	6	4	40	2	9	36	12	0	0	20	6	3	4	3	4	3	4	429	172	601			112	112	60	284	885	7,90				
J-UI	75	3																																		
	Área m²	177		70																																
J-UI2	150	6		2																																
	Área m²	354		140																																
J-UI3	225	9		2																																
	Área m²	531		140																																
J-UI4	300	12		3																																
	Área m²	708		210																																
J-UI5	375	15		3																																
	Área m²	885		210																																
J-UI6	507	18		4																																
	Área m²	1062		280																																

## Anexo 2

### Cuestionario 1

1. ¿Conoce usted la piedra o ha escuchado hablar de envolvente Térmico?
- Sí.----- 16  
---
  - Escuche hablar.----- 12  
----
  - Un poco.----- 08  
---
  - No.----- 11  
---
2. ¿Conoce los beneficios de envolvente térmico de la Piedra?
- Sí.----- 16  
---
  - No.----- 31  
---
3. De los siguientes beneficios que ofrece el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico. ¿Cuál considera usted que el más importante?
- Confort Térmico. (Sensación calor y frio)----- 16  
---
  - Expansión Térmica. (Incremento de temperatura).----- 04  
-----

– Expansión Hídrica. (Evaporación rápida).-----	00
-	
– Confort Acústico. (El buen nivel de ruido).-----	00
---	
– Durabilidad. (durable o duradero).-----	12
-	
– Resistencia. (Capacidad de resistir).-----	15
-	
4. De los siguientes beneficios que ofrece el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico. ¿Cuál es el que usted ha experimentado antes de ingresar al Centro Educativo Inicial?	
– Confort Térmico. (Sensación calor y frio)-----	06
---	
– Expansión Térmica. (Incremento de temperatura).-----	02
--	
– Expansión Hídrica. (Evaporación rápida).-----	00
---	
– Confort Acústico. (El buen nivel de ruido).-----	00
---	
– Durabilidad. (durable o duradero).-----	07
--	
– Resistencia. (Capacidad de resistir).-----	05
-----	

5. ¿En el Centro Educativo Inicial donde se encuentra su hijo(a), ha experimentado confort térmico (sensación de calor y frío)?
- Sí..... 12
- 
- No..... 35
- 
6. ¿Te gustaría cambiar a tu hijo(a), del Centro Educativo Inicial donde se encuentra ahora a otro Centro, que este edificado con envolvente térmico de piedra?
- Sí..... 34
- 
- No..... 13
- 
7. ¿Mejoraría su aprendizaje al estar en un Centro Educativo Inicial, edificado con envolvente térmico de piedra?
- Sí..... 22
- 
- Tal vez..... 10
- 
- No..... 15
-

## Cuestionario 2

¿Conoce usted la piedra o ha escuchado hablar de envolvente Térmico?	
Respuestas	Centro Educativo Inicial
Sí	08
Escuche hablar	04
Un poco	03
No	05
¿Conoce los beneficios de envolvente térmico de la Piedra?	
Sí	06
No	14
De los siguientes beneficios que ofrece el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico. ¿Cuál considera usted que el más importante?	
Confort Térmico	07
Expansión Térmica.	02
Expansión Hídrica	00
Confort Acústico	00
Durabilidad	05
Resistencia	06
De los siguientes beneficios que ofrece el diseño arquitectónico de un Centro Educativo Inicial Público con envolvente térmico. ¿Cuál es el que usted ha experimentado antes de ingresar al Centro Educativo Inicial?	
Confort Térmico	06
Expansión Térmica.	02
Expansión Hídrica	00

Confort Acústico	00
Durabilidad	07
Resistencia	05
¿En el Centro Educativo Inicial donde se encuentra su hijo(a), ha experimentado confort térmico (sensación de calor y frío)?	
Sí	04
No	16
¿Te gustaría cambiar a tu hijo(a), del Centro Educativo Inicial donde se encuentra ahora a otro Centro, que este edificado con envolvente térmico de piedra?	
Sí	15
No	05
¿Mejoraría su aprendizaje al estar en un Centro Educativo Inicial, edificado con envolvente térmico de piedra?	
Sí	10
Tal vez	04
No	06