



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural
de espacios en instituciones educativas en San Antonio**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

AUTOR:

Juan de Dios Huerta Ayn (ORCID: 0000-0002-4478-9731)

ASESORES:

Dra. Rodriguez Urday Glenda Catherine (ORCID: 0000-0002-2301-0709)

Mgtr. Arq. Cruzado Villanueva Jhonatan Enmanuel (ORCID: 0000-0003-4452-0027)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

En primer lugar, agradezco a Dios por seguir brindándome vida y salud en esta etapa profesional de mi vida, del mismo modo a mi familia quienes han estado a mi lado todo este tiempo alentándome para cumplir con mis objetivos de vida.

Agradecimiento

Agradecer en primer lugar a mis padres por brindarme su apoyo incondicional alentándome en mi carrera.

A mis asesores docentes de la Universidad César Vallejo de la Facultad de Arquitectura Lima-Este por su gran apoyo y sobre todo por difundir sus conocimientos para mi formación profesional y siempre estar dispuestos a apoyarme en esta etapa profesional.

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Categoría 1: Confort térmico	26
<i>Conceptos que reflejan el confort térmico</i>	26
<i>Concepto de confort</i>	26
<i>Variedad de tipo de confort</i>	27
<i>Variables ambientales del confort térmico</i>	30
<i>Factores individuales del confort térmico</i>	31
<i>Conceptos de la teoría del color</i>	33
2.1.1. Subcategoría 1: Orientación	43
2.1.1.1. <i>Indicador 1: Posicionamiento</i>	44
2.1.1.2. <i>Indicador 2: Forma</i>	44
2.1.1.3. <i>Indicador 3: Protección</i>	46
2.1.2. Subcategoría 2: Aislamiento de envolventes	49
2.1.2.1. <i>Indicador 1: Componentes superiores y horizontales</i>	50
2.1.2.2. <i>Indicador 2: Cerramientos laterales</i>	52
2.1.2.3. <i>Indicador 3: Elementos de comunicación</i>	55
2.1.3. Subcategoría 3: Estudio del escenario	56

2.1.3.1. <i>Indicador 1: Materialidad de los elementos constructivos y arquitectónicos</i>	57
2.1.3.1.1. <i>Sub indicador 1: Piso</i>	57
2.1.3.1.2. <i>Sub indicador 2: Muro</i>	58
2.1.3.1.3. <i>Sub indicador 3: Columna</i>	59
2.1.3.1.4. <i>Sub indicador 4: Viga</i>	60
2.1.3.1.5. <i>Sub indicador 5: Techo</i>	60
2.1.3.1.6. <i>Subindicador 6: Puerta</i>	61
2.1.3.1.7. <i>Subindicador 7: Ventana</i>	62
2.2. Categoría 2: Estrategias de Ventilación Natural	63
<i>Conceptos que reflejan la ventilación natural</i>	63
<i>Sistema híbridos de ventilación pasivos y activo</i>	64
<i>Espacios de Instituciones educativas con buena ventilación</i>	65
<i>¿Cómo se comporta el aire orientado a su calidad y bienestar?</i>	66
2.2.1. Subcategoría 1: Técnicas de Ventilación Natural	66
2.2.1.1. <i>Indicador 1: Relación entre abertura de ingreso y salida de viento</i>	69
2.2.1.2. <i>Indicador 2: Ubicación y tamaño de aberturas</i>	72
2.2.2. Subcategoría 2: Aspectos influyentes de la ventilación natural	74
2.2.2.1. <i>Indicador 1: Diseño del Paisaje</i>	75
2.2.2.2. <i>Indicador 2: Distribución interna</i>	77
III. METODOLOGÍA	95
3.1. Tipo y diseño de Investigación	96
3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización	97
3.3. Escenario de Estudio	101
3.4. Participantes	109
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	110
3.6. Procedimiento	116

3.7. Rigor científico.....	116
3.8. Metodo de análisis de datos.....	117
3.9. Aspectos eticos	118
IV.RESULTADOS Y DISCUSIONES	119
V. CONCLUSIONES	157
VI. RECOMENDACIONES.....	162
REFERENCIAS.....	177
ANEXOS	192

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Línea de tiempo del confort térmico</i>	18
Tabla 2 <i>Línea de tiempo de las estrategias de ventilación natural</i>	25
Tabla 3 <i>Casos exitos de instituciones educativas</i>	56
Tabla 4 <i>Regulación de la Temperatura del viento</i>	67
Tabla 5 <i>Regulación de la velocidad del viento</i>	68
Tabla 6 <i>Regulación de la humedad del viento</i>	69
Tabla 7 <i>Regulación de la velocidad del viento a través de aberturas de vanos</i> ...	74
Tabla 8 <i>Tabla de Categorías</i>	97
Tabla 9 <i>Tabla de Subcategorías</i>	97
Tabla 10 <i>Matriz de categoría 1</i>	99
Tabla 11 <i>Matriz de categoría 2</i>	100
Tabla 12 <i>Población económicamente activa</i>	103
Tabla 13 <i>Datos climáticos de Distrito de San Antonio</i>	108
Tabla 14 <i>Recorrido solar de la institución educativa san Antonio de Jicamarca</i>	108
Tabla 15 <i>Recorrido solar de la institución educativa Valle Hermoso</i>	109
Tabla 16 <i>Sujetos de estudios y técnicas</i>	109
Tabla 17 <i>Principales técnicas e instrumentos</i>	110
Tabla 18 <i>Ficha técnica del instrumento aplicada a la sub categoría 1 y 2. Orientación y Aislamiento de envolventes</i>	113
Tabla 19 <i>Ficha técnica del instrumento aplicada a la sub categoría 2, 4 y 5. Aislamiento de envolventes, técnicas de ventilación natural y aspectos influyentes de la ventilación natural</i>	114
Tabla 20 <i>Ficha técnica del instrumento aplicada a la sub categoría 3 y 4. Estudio del escenario, técnicas de ventilación natural</i>	115

Índice de figuras

Figura 1 <i>La casa burguesa</i>	16
Figura 2 <i>Edificaciones industriales</i>	17
Figura 3 <i>Casa de las Termitas Africanas</i>	19
Figura 4 <i>Captadores de viento del Faraón</i>	20
Figura 5 <i>Palacio de Katsura</i>	21
Figura 6 <i>Hospital Villa Rotonda</i>	22
Figura 7 <i>Muros neutralizantes</i>	23
Figura 8 <i>Rascacielo comerzbank</i>	24
Figura 9 <i>Relación en entre el rendimiento y la reverberación</i>	28
Figura 10 <i>Diferentes clases de iluminación cenital</i>	29
Figura 11 <i>Colores primarios, secundarios y tercearios</i>	34
Figura 12 <i>Modelo del sistema de colores primarios RGB</i>	34
Figura 13 <i>Modelos del sistema de colores CMYK</i>	35
Figura 14 <i>Modelo del sistema de colores CYB</i>	35
Figura 15 <i>Circulo cromatico</i>	36
Figura 16 <i>Propiedades del colore: luminosidad, saturacion y matiz</i>	37
Figura 17 <i>Caracteristicas psicologicas de los colores</i>	38
Figura 18 <i>Implantacion del color amarillo y naranja en el aula</i>	39
Figura 19 <i>Perspectiva conica del aula real</i>	39
Figura 20 <i>Perspectiva conica del aula base</i>	40
Figura 21 <i>Situacion del sujeto en el aula base</i>	40
Figura 22 <i>Implantacion de las saturaciones de colores altos en el aula</i>	41
Figura 23 <i>Implantacion de las saturaciones de colores bajos en el aula</i>	41
Figura 24 <i>Combinaciones de saturaciones altas y bajas en el aula</i>	42
Figura 25 <i>Aula mejor valorada fomentando la atencion</i>	42
Figura 26 <i>Altura y posicion solar</i>	43
Figura 27 <i>Incidencia directa del aire en el centro educativo General de Córdoba</i> 44	
Figura 28 <i>Grado de compacidad de una edificación</i>	45
Figura 29 <i>Grados de porosidad de una edificación</i>	46
Figura 30 <i>Grado de esbeltez de una edificación</i>	46
Figura 31 <i>Aleros como protección de la incidencia solar</i>	47
Figura 32 <i>Lamas fijas</i>	48

Figura 33 <i>Lamas móviles</i>	49
Figura 34 <i>Aislamiento de envolventes</i>	50
Figura 35 <i>Aislantes en techumbre fría y caliente</i>	51
Figura 36 <i>Aislante en la losa de hormigón</i>	52
Figura 37 <i>Recubrimiento de muro exterior</i>	53
Figura 38 <i>Sistema EIFS para muros</i>	54
Figura 39 <i>Asentamiento del material aislante en muro</i>	54
Figura 40 <i>La radiación solar frente a una ventana de cristal</i>	55
Figura 41 <i>Componente cimiento estructural activa</i>	58
Figura 42 <i>Muro tabique de ladrillo</i>	58
Figura 43 <i>Columna estructural</i>	59
Figura 44 <i>Viga estructural</i>	60
Figura 45 <i>Techo estructural</i>	61
Figura 46 <i>Puerta</i>	62
Figura 47 <i>Ventana</i>	63
Figura 48 <i>Esquema de la ventilación natural</i>	70
Figura 49 <i>Ventilación cruzada en el interior del aula</i>	71
Figura 50 <i>Ingreso y salida del aire</i>	72
Figura 51 <i>Ubicación y tamaño de aberturas</i>	73
Figura 52 <i>Diseño de paisaje en verano e invierno</i>	75
Figura 53 <i>Ingreso del aire de manera natural en el centro educativo</i>	76
Figura 54 <i>Generación de microclima</i>	77
Figura 55 <i>Patrón de flujo de aire con distintas direcciones</i>	78
Figura 56 <i>Aislamiento térmico</i>	79
Figura 57 <i>Área de aperturas de ventanas</i>	80
Figura 58 <i>Aire puro de Habitaciones</i>	81
Figura 59 <i>Aire acondicionado en aulas</i>	82
Figura 60 <i>Muro trombe para la captación solar</i>	83
Figura 61 <i>Conducción térmica</i>	83
Figura 62 <i>Convección térmica</i>	84
Figura 63 <i>Climatización</i>	84
Figura 64 <i>Calidad del aire</i>	85
Figura 65 <i>Diferencia de presión del aire</i>	86

Figura 66 <i>Efecto invernadero adosado</i>	87
Figura 67 <i>Envolventes térmicas interior y exterior</i>	88
Figura 68 <i>Ganancias solares</i>	89
Figura 69 <i>Humedad del aire</i>	89
Figura 70 <i>Infiltraciones en las envolventes</i>	90
Figura 71 <i>Inercia térmica</i>	91
Figura 72 <i>Masa térmica en muros</i>	91
Figura 73 <i>Movimiento del aire</i>	92
Figura 74 <i>Renovación del aire</i>	92
Figura 75 <i>Radiación térmica</i>	93
Figura 76 <i>Ventilación Forzada</i>	94
Figura 77 <i>Zona urbana y rural</i>	102
Figura 78 <i>La Flora del sector</i>	102
Figura 79 <i>Área del escenario de estudio</i>	104
Figura 80 <i>Área de influencia</i>	105
Figura 81 <i>Imagen de la Institución educativa Valle Hermoso</i>	105
Figura 82 <i>Ficha de datos de la institución educativa Valle Hermoso</i>	106
Figura 83 <i>Imagen de la Institución educativa San Antonio de Jicamarca</i>	106
Figura 84 <i>Ficha de datos de la Institución educativa San Antonio de Jicamarca</i>	107
Figura 85 <i>Sin vanos al aire libre la losa deportiva</i>	133
Figura 86 <i>Esquema del ingreso y salida del viento en el interior de los laboratorios y talleres</i>	135
Figura 87 <i>Llega del viento en los espacios de administración y tópico a través de los vanos</i>	136
Figura 88 <i>Esquema del ingreso y salida del viento en el interior del laboratorio</i>	137
Figura 89 <i>Esquema del alfeizer del ambiente de cafetería</i>	138
Figura 90 <i>Incidencia del viento perpendicular a 90° en las aulas educativas</i>	139
Figura 91 <i>Esquema general de la orientación de los espacios de la institución educativa san Antonio de jicamarca</i>	140
Figura 92 <i>Esquema del alfeizer del ambiente de aulas</i>	141
Figura 93 <i>Incidencia del viento paralela a 180° en el ambiente centro de recursos tecnologicos</i>	142

Figura 94 <i>Esquema general de la orientación de los espacios de la institución educativa Valle Hermoso</i>	143
Figura 95 <i>Esquema de un estudio solar de la institución educativa San Antonio de Jicamarca</i>	163
Figura 96 <i>Esquema de un estudio solar de la institución educativa Valle Hermoso en el distrito de San Antonio</i>	164
Figura 97 <i>Protección solar móvil en las ventanas de aulas de la institución educativa San Antonio de Jicamarca</i>	165
Figura 98 <i>Protección solar móvil en las ventanas de aulas de la institución educativa San Antonio de Jicamarca</i>	165
Figura 99 <i>Protección solar fija en las ventanas de la institución educativa Piez Descalzos</i>	166
Figura 100 <i>Grado de compactación de una edificación</i>	166
Figura 101 <i>Sistema constructivo conformado por paneles de poliestireno expandido con armaduras</i>	167
Figura 102 <i>Ventana de aluminio con ruptura de puente térmico</i>	168
Figura 103 <i>Módulo de la institución educativa Santa Elena de las Piedritas</i>	168
Figura 104 <i>Inyección de resina epóxica en grietas</i>	170
Figura 105 <i>Esquema de ingreso y salida del aire a través de los vanos</i>	171
Figura 106 <i>Esquema del flujo perpendicular y paralelo a la ventana</i>	171
Figura 107 <i>Esquema de la orientación de las ventanas</i>	172
Figura 108 <i>Ventana Pivotante</i>	172
Figura 109 <i>Corte de la distancia de un árbol respecto a la abertura de vanos de un ambiente</i>	173
Figura 110 <i>Esquema de la vegetación</i>	174
Figura 111 <i>Muro divisorio cerca del vano de entrada del aire</i>	175
Figura 112 <i>Muro divisorio cerca del vano de salida del aire</i>	175

Resumen

Los espacios de las instituciones educativas donde estudian los alumnos hoy en día en su mayoría no poseen una temperatura óptima que cumpla con los estándares recomendados por el régimen de MINEDU. Según unos estudios que se vino realizando en los talleres de urbano se ha venido evidenciando que los espacios de las instituciones educativas del Distrito de San Antonio no tienen una buena captación solar ya que los espacios de enseñanza y aprendizaje como las aulas presenta mucho asoleamiento en verano y para lograr un confort térmico utilizan el sistema de ventilación activa como la artificial y mecánica. A si también a nivel nacional, en el Perú según los redactores del portal el montonero en el año 2018, menciona que 21,017 instituciones educativas requieren de una reestructuración en su infraestructura que equivale a un 70% de las instituciones a nivel nacional. Por tanto estas cifras son realmente alarmantes ya que no se pueden implantar aislantes térmicos en los componentes constructivos para mejorar el confort térmico si no se tiene una reparación y mantenimiento previo. Por lo tanto en esta investigación se abordó el tema de **“confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en el distrito de San Antonio”** se ha elaborado la investigación con la finalidad de lograr evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural de los espacios de las instituciones educativas mediante conceptos teóricos a nivel general correspondiente a las dos categorías que son confort térmico y las estrategias de ventilación natural así también se aterrizó en el área de estudios donde se encuentran las instituciones educativas de San Antonio de Jicamarca y Valle hermoso. Se planteó una investigación con un enfoque cualitativo con un diseño fenomenológico y de tipo descriptivo, en el cual se ha aplicado como técnicas la observación, el análisis documental y la entrevista para poder obtener los resultados de la investigación.

Palabras clave: Confort térmico, Estrategias de ventilación natural, Técnicas de ventilación

Abstract

Most of the spaces in educational institutions where students study today do not have an optimal temperature that meets the standards recommended by the MINEDU regime. According to some studies that were carried out in the urban workshops, it has been shown that the spaces of the educational institutions of the San Antonio District do not have good solar capture since the teaching and learning spaces such as the classrooms present a lot of sunlight in summer and to achieve thermal comfort they use the active ventilation system such as artificial and mechanical. Also at the national level, in Peru according to the editors of the portal el montonero in 2018, it mentions that 21,017 educational institutions require a restructuring of their infrastructure that is equivalent to 70% of the institutions at the national level. Therefore these figures are really alarming since thermal insulators cannot be implanted in the construction components to improve thermal comfort if there is no prior repair and maintenance. Therefore, in this research, the topic of ***"thermal comfort through natural ventilation strategies of spaces in educational institutions in the San Antonio district"*** was addressed, the research has been developed in order to achieve evidence of the need to improve the thermal comfort through natural ventilation strategies of the spaces of educational institutions through theoretical concepts at a general level corresponding to the two categories that are thermal comfort and natural ventilation strategies, thus also landing in the study area where the institutions are located educational facilities of San Antonio de Jicamarca and Valle Hermoso. An investigation was proposed with a qualitative approach with a phenomenological and descriptive design, in which observation, documentary analysis and interviews have been applied as techniques in order to obtain the results of the investigation.

Keywords: Thermal comfort, Natural ventilation strategies, ventilation techniques

I. INTRODUCCIÓN

A continuación desarrollaremos el trabajo correspondiente a la investigación, como primer punto analizaremos la ***aproximación temática*** que habla de la descripción de la problemática de cómo se está dando tanto a nivel local como mundial.

En la actualidad existen cada vez más espacios educativos que tienen muchos problemas con la insuficiencia de confort térmico, y para hacerle frente a este problema optan por la ventilación mecánica generando de esta manera un consumo elevado de energía artificial que trae consigo una contaminación atmosférica. Según los especialistas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2018, el aumento del ozono puede generar efectos negativos de consideración en la salud de las personas, como causar problemas para poder respirar, síntomas del asma, entre otros. Por lo tanto, las construcciones de la mayoría de espacios de las instituciones educativas han abusado del uso de sistemas de ventilación mecánica, situación que ha provocado un desperdicio innecesario de energía y un severo daño al medio ambiente. En épocas de climas calurosos donde los espacios de las instituciones educativas presentan altas temperaturas unidas al calor propio de los alumnos presentes en sus aulas supera en gran medida los niveles de confort térmico ocasionando malestar, estrés e incomodidad a los estudiantes. De acuerdo a los especialistas de la OMS en el año 2020, al estar mucho tiempo expuestos frente al calor genera impactos fisiológicos de gran medida a todas las personas, y generalmente tiende a agravarse la situación ocasionándole muerte antes de tiempo y discapacidad a los seres humanos.

A nivel mundial, según Martín-Arroyo del diario el País en el año 2019, en Sevilla, España, los espacios de las aulas de Nuestra Señora del Rosario en Torre Pacheco en Murcia alcanzo altas temperaturas a finales de septiembre siendo una temperatura que hizo saltar el sensor de sobrecalentamiento, podemos decir que en la ciudad de Murcia los veranos se han dilatado y se ha llegado al estrés térmico en las aulas, por ello se han propuesto acondicionar los espacios de las instituciones educativas para hacer frente a las altas temperaturas. De acuerdo con Anguit et al., del artículo de Anales de Edificación en el año 2018, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios establece valores permitidos en España que son: entre 21 y 23°C en invierno y entre 23 y 25°C en verano. Con respecto a la humedad relativa los valores para el verano y el invierno son de entre el 30 y el

70%. Estos datos estadísticos podemos inferir que primero se debería de implantar la mejora del confort térmico en los ambientes para poder lograr una reducción del consumo energético mediante análisis y estudios energéticos.

En América, según Ledesma y Rivera en su artículo en el año 2018, en Ecuador se hizo un estudio de caso de dos colegios de Quito y Babahoyo (Sierra y Costa), instituciones educativas de tipo prototipo que buscaban lograr espacios con un adecuado confort térmico y una energía óptima considerando la influencia del clima del lugar además de lograr disminuir el tiempo de construcción, como el costo de la construcción. De esta manera se busca introducir el concepto de estrategias de la ventilación natural como alternativas pasivas para evidenciar la ineficiencia de confort térmico en los espacios de las instituciones educativas tomando en consideración el clima del lugar. De acuerdo a Bernal en el año 2019, la ventilación natural cumple funciones como refrescar los espacios de las instituciones educativas eficientemente mediante estrategias de ventilación directa, refrescamiento convectivo aprovechando las diferentes condiciones del clima como la temperatura, precipitación, humedad, viento, presión atmosférica, nubosidad e insolación. Podemos decir que el aire a través de las técnicas y aprovechando las condiciones climáticas del entorno natural del lugar se puede mejorar la calidad del viento en el interior de los espacios de las instituciones educativas.

A nivel nacional, en el Perú. Según los redactores del portal el Montonero en el año 2018, menciona que de los 54,890 de las instituciones educativas nacionales, unos 21,017 necesitan una reestructuración en su infraestructura en algunos casos el 70% deben ser demolidas debido al daño en las estructuras. A si mismo según Gabriel y Sulca en el año 2018, el Perú carece de un interés para construir instituciones educativas eficientes que se han renovables, que se adecuen al clima de su entorno inmediato para poder lograr edificaciones con espacios confortables con buena iluminación natural además de un adecuado confort térmico y acústico.

En la región Lima, existe un incremento de las instituciones educativas que presentan las mismas tipologías de espacios con aulas cerradas bordeando un patio central y presentando carencias de ventilación natural, los espacios de las instituciones educativas no presentan una buena orientación y ubicación para hacer frente a las incidencias solares que recaen directamente a los ambientes de las

instituciones educativas sin ninguna obstrucción y control solar. A sí mismo, según Cuenca et al., en el año 2018, indicó cifras negativas en cuanto a la infraestructura educativa precaria señalando que de cada diez colegios siete de ellos necesitan ser demolidas para cumplir los requisitos que indica el Ministerio de Educación (MINEDU). Por lo tanto, estas cifras son realmente alarmantes ya que la infraestructura escolar debido a la materialidad deficiente permite infiltraciones del sol directamente afectando al confort térmico de los espacios de las instituciones educativas por ello es necesario que se cuenten con estrategias de ventilación natural como la ventilación cruzada para intercambiar el aire del exterior al interior del lugar así como la ventilación efecto chimenea y ventilación vertical con recursos adicionales de esta manera lograr espacios con niveles de confort térmico aceptable.

En la provincia de Huarochirí presenta un déficit en cuanto al confort higrotérmico en los espacios de las Instituciones educativas, se debe principalmente a problemas como la ausencia de la ventilación natural en los espacios educativos y por el material constructivo que se encuentran en un mal estado de conservación, esto producido por los años de antigüedad que tienen las infraestructuras educativas. Por otro lado, la poca de superficie verde así como arbustos y árboles dentro de los espacios de las instituciones educativas es otro de los factores que perjudican la confortabilidad, y la predominancia de los pisos de cemento pulido contribuyen a la captación, acumulación del calor y el incremento de la temperatura. Según Ikemiyashiro en el año 2019, la clasificación Holdridge, en la zona baja de zarate se presenta un clima húmedo y en la parte alta de canto grande tiene un clima seco. Por lo tanto es indispensable considerar el clima del lugar para la implantación de las instituciones educativas para que se cumplan con los niveles de confort térmico óptimo así como de las estrategias de ventilación natural.

En el distrito de San Antonio el problema planteado es que en la actualidad los espacios de las Instituciones educativas, se encuentran inmersos en un inadecuado confort térmico, generados por una infraestructura deficiente, los cuales han traído como consecuencia la falta de concentración, malestar, irritabilidad y por ende un bajo desempeño de los alumnos. Según un documento de la Municipalidad distrital de San Antonio en el año 2018, se realizó un proyecto

de inversión pública del mejoramiento del servicio educativo ya que la infraestructura educativa es deficiente con material noble, maderas y techos de calamina y concreto además que no abastece a la demanda de alumnos y los colegios a su alrededor están en la misma situación precaria que son los colegios IE.20955-19, IE.20955-22 y semillitas villa sol. Según estudios técnicos que se vino realizando en el distrito de San Antonio en los talleres de diseño urbano se ha evidenciado mediante un levantamiento de información de campo se pudo notar el estado de conservación de los colegios y se realizó mediante una estimación consultando a los pobladores y dio como resultado que el 60% de infraestructura educativa se encuentran en mal estado y los espacios de las instituciones educativas no están en buenas condiciones térmicas ya que no están bien orientadas para la captación solar. Estas razones han dado lugar a la preocupación por determinar una propuesta estratégica de ventilación natural, porque se evidencia la necesidad de la implantación del mismo, con el propósito de mejorar las condiciones térmicas de los escolares. El distrito de San Antonio es un área urbana en crecimiento y con elevados índices de población de jóvenes que requieren más instituciones educativas eficientes, al tratarse de una zona de colegios no confortables presenta una buena oportunidad de aplicar las estrategias de ventilación natural.

El planteamiento de la pregunta del **problema general** sirve para describirlo en si como lo describe Hernández et al., (2003), precisar y estructurar formalmente el fenómeno de investigación es plantear el problema (p.9). El planteamiento del problema general de la investigación es:

- ¿Es factible mejorar el confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio?

Al hablar de la **Justificación** de la investigación sirve para describirlo en si como lo describe Hernández et al., (2003), la justificación de la investigación se lleva acabo con un objetivo muy importante y fuerte a fin de que justifique su realización (p.14). Por ello la justificación de este trabajo de investigación es:

La justificación de este trabajo de investigación se busca mejorar la confortabilidad en los espacios de las instituciones educativas, logrando de esta manera se cumplan con las condiciones térmicas eficientes para resguardar las salud de los estudiantes y no cause distracciones para su aprendizaje en la escuela

ya que en el distrito de San Antonio los espacios de las instituciones educativas presentan un déficit de confort térmico debido a la infraestructura que no está en un estado de conservación y a la mala orientación que no permiten captar la ventilación natural del exterior. Por otro lado, se observa las ausencias de superficies verdes como arbustos y árboles y la predominancia de los pisos de cemento pulido que contribuye a la captación y acumulación del calor incrementando la temperatura los espacios, generando un constante malestar térmico.

Debido a que no se cuenta con buenas condiciones térmicas en los espacios de las instituciones educativas del distrito, mediante esta investigación se busca emplear estrategias de ventilación natural, en cuanto a la ubicación y orientación en los ambientes así como el análisis de las envolventes para poder mejorar las condiciones térmicas. Al tratarse de una zona de colegios no confortables se presenta una buena oportunidad de aplicar las estrategias de ventilación como ventilación cruzada que buscara ingresar y salir el aire por presión a través de ventanas opuestas, la ventilación simple se dará mediante una fachada y permitirá el refrescar ambientes a través de una solo vano, esta estrategia de ventilación se aplicara en zonas donde el viento no es muy fuerte, la ventilación efecto chimenea logrará suministrar aire frio y salir aire caliente direccionando el aire hacia arriba a través de vanos, para que se pueda suministrar aire fresco y luego salir aire viciado, el viento se complementará con materiales aislantes de las envolventes que controlaran la captación de la incidencia solar.

Los Objetivos son los medios para resolver la pregunta de la investigación desde la posición de Hernández et al., (2003), los objetivos tienen que expresarse con claridad ya para no generar confusiones y deben de ser alcanzables (p.11). Son las metas que se quieren lograr en el estudio.

Por ello el **objetivo general** de investigación es:

- Evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio.

Entonces los **objetivos específicos** se plantearan de la siguiente manera:

1. Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las Instituciones educativas.

2. Determinar los diferentes aislamientos térmicos de las envolventes para controlar el confort térmico en espacios de instituciones educativas.
3. Describir la situación actual de la materialidad en el área de estudio.
4. Identificar las técnicas de ventilación natural en los espacios de las Instituciones educativas.
5. Identificar los elementos que permiten una ventilación natural eficiente de espacios en instituciones educativas.

La **hipótesis general** es lo que se espera encontrar a través de los estudios de investigación. Según Espinosa (2018), la hipótesis debe referenciarse en los estudios de otras investigaciones previas (p.125). La presente investigación surge como respuesta a la pregunta del problema general y es la siguiente:

- Las estrategias de ventilación natural ayudaran a evidenciar el confort térmico de espacios en instituciones educativas en el distrito de San Antonio.

II. MARCO TEÓRICO

Los **antecedentes** son la revisión de los trabajos de otros autores. De acuerdo a Rodríguez (2012), los antecedentes son las investigaciones que se han realizado sobre el fenómeno de estudio (p.43). En los siguientes párrafos se describirá los antecedentes.

Al hablar de **antecedentes Internacionales** hacemos referencia a que hay algo aun por conocer dicho con palabras de Orozco y Díaz (2018), son estudios que se realizaron en otros países y que están relacionado con nuestras categorías de investigación (p.69). Podemos mencionar algunos autores internacionales, como, por ejemplo:

En Nicosia, Heracleous y Michael (2020) en su artículo titulado “*Thermal comfort models and perception of users in free-running school buildings of East-Mediterranean region*” publicado en la revista Energía y Edificación. Tuvo como objetivo analizar cómo influye la ventilación natural en el espacio para mejorar el confort térmico interior mediante un amplio estudio de campo de la arquitectura en los colegios de Chipre realizado durante las estaciones de invierno y en la época de calor. La metodología empleada fue descriptiva con diseño experimental. Se concluye que en pocas donde hace frio, un aula cerrada muestra los mejores indicadores en relación a la temperatura operativa, sin embargo, esto entra en contradicción con la calidad del viento durante las temporadas de altas temperaturas, por otro lado la ventilación cruzada, tanto de día como de noche, es la forma más óptima y eficiente de enfriar naturalmente los espacios escolares.

Se puede deducir del autor que en época de invierno y verano muestran diferentes resultados para mejorar el confort térmico de los centros educativas ya que es importante estudiar y analizar las condiciones del clima de la zona para poder plantear alternativas frente al deficiente confort térmico en los espacios de instituciones educativas.

En Turquía, Cuce, Sher, Farooq, Sadiq, Mert, Pinar, Guclu y Besir (2019) en su artículo titulado “*Sustainable ventilation strategies in buildings: CFD research Erdem*” publicado en la revista Tecnologías y Evaluaciones de Energía Sostenible. Tuvo como objetivo evaluar cómo influye el diseño arquitectónico, la ventilación natural así como la ubicación, la profundidad de los espacios, el patio y la captación solar en la parte superior de los techos, para mejora el confort térmico basados en estudios de casos sobre el edificio Queens en la Universidad de Montfort, la torre

Liberty de la Universidad Meiji. La metodología empleada fue descriptiva con diseño experimental. Se concluyó que la ventilación natural en los espacios educativos se mejora a través de la chimenea solar, ventilación cruzada y ventilación simple en cuanto al diseño adecuado de los espacios por su profundidad y altura necesaria mejorando el confort térmico.

El autor enfatiza que a través de estrategias pasivas de ventilación natural con diseños adecuados de los espacios educativos se puede mejorar la ventilación natural a sí mismo el clima de la zona tendría que ser evaluado por temporadas para ver cómo se presenta en la ventilación natural.

En Madrid España, Salas (2018) presentó su trabajo de fin de master con el título de *“Análisis y mejora del confort térmico de una escuela tipo de la fundación de edificaciones y dotaciones educativas (Fede), ubicada en la región andina de Venezuela”* para la obtención del título de Máster en Innovación Tecnológica en Edificación. El objetivo fue lograr una disminución del consumo energético sin alterar o dañar la composición de la estructura y su configuración física de un instituto educativo a través de un estudio del confort higrotérmico en los habitantes de la escuela y la utilización de elementos de diseño pasivos. El método utilizado fue el descriptivo con diseño cualitativo en donde se utilizó DesignBuilder, como herramienta digital se estudió que elementos afectan al confort higrotérmico de los estudiantes así como el de los individuos durante la temporada de invierno y verano del año. Se concluyó que los ocupantes presentan una buena confortabilidad y satisfacción al ser ventilados naturalmente en épocas de verano ya que por elementos de diseño arquitectónicos pasivos como las ventanas con persianas que sirven como elementos de diseño de protección solar, a diferencia de la época donde hay presencia de lluvia por la que requirió un replanteo en la configuración de la institución educativa para poder lograr espacios confortables.

El autor enfatiza que una disminución de la energía se da través de los elementos de elementos arquitectónicos logrando espacios confortables en la institución educativa para los ocupantes en épocas de sequía, sin embargo estos elementos de diseño pasivos como las persianas en las ventanas, pérgolas, toldos, aleros entre otros; no son suficientes para llegar a un nivel de confortabilidad aceptable en épocas de lluvia.

En Ambato Ecuador, Manzano (2017) presentó un proyecto de investigación *“Acondicionamiento térmico de los espacios interiores en la Unidad Educativa General Córdoba de la ciudad de Ambato en el periodo 2017”* previo a la obtención del título de arquitecto de Interiores en la Universidad Técnica de Ambato. Tiene como objetivo determinar las falencias del confort térmico y lograr mejorar el estado del confort térmico generando espacios confortables en el instituto educativo general de Córdoba. La metodología utilizada fue el descriptivo con diseño mixto cualitativo y cuantitativo. Se concluyó que generalmente la falta de confortabilidad son generadas por la mala orientación, ubicación, a si también no considera los factores ambientales como la latitud, humedad relativa y temperatura anual de la zona ocasionando que en los espacios del instituto educativo tenga una incidencia solar insuficiente, vientos fuertes, sombras innecesarias en algunos de los espacios educativos.

El autor enfatiza que una buena ubicación, posicionamiento, orientación y la forma mejoraría las falencias del confort térmico de los espacios del instituto educativo. Sin embargo también se debería de considerar también los materiales de construcción ya que complementando con el tipo de material ayudara a una mejora en confort térmico de la zona.

En Quito Ecuador, Castillo y Beltran (2015) presentó un estudio previo para la obtención del título de ingeniero Mecánico en la Escuela Politécnica Nacional *“Optimización energética para el aprovechamiento de ventilación natural en edificaciones en climas cálidos del Ecuador”*. El objetivo de este estudio busca disminuir el consumo de energía en las instituciones educativas así como mejorar el confort térmico mediante la aplicación de la ventilación natural en una edificación que presenta clima cálido húmedo de Guayaquil, a partir de herramientas de cálculos como las simulaciones energéticas y análisis CFD, para evaluar el grado de confort higrotérmico que se puede lograr a través de las estrategias de ventilación natural aplicando la ventilación simple, cruzada, efecto chimenea y filtraciones. El método utilizado fue el descriptivo con diseño cuantitativo se utilizó como material encuestas a los estudiantes de las distintas instituciones educativas. Se concluyó que no es posible garantizar el confort térmico solo con la aplicación de la ventilación natural en las condiciones meteorológicas de Guayaquil, siendo apenas el 10 % de las horas de ocupación de los usuarios en

las aulas educativas lograron ser aceptables, es por ello que se evaluó implementar sistemas híbridos es decir, sistemas de ventilación natural con sistemas de ventilación mecánicas obteniendo un confort térmico con un nivel del 100% aceptable.

Se puede inferir del autor que al combinar sistema de ventilación natural con la ventilación mecánica se logra el confort higrotérmico óptimo y se reduce el consumo de la energía en la institución educativa de Guayaquil sin embargo deja de lado los espacios que requiere la implementación de estos equipos de ventilación mecánica para que su montaje.

Al hablar de **antecedentes Nacionales** hacemos referencia a que hay algo aun por conocer dicho con palabras de Orozco y Días (2018), son estudios realizados en nuestro país y que tienen relación con nuestras categorías de investigación (p.70). Podemos mencionar algunos autores nacionales, como, por ejemplo:

En Chimbote, Cossios (2019) presentó su tesis "*Estrategias arquitectónicas de la ventilación natural para el diseño de un centro cultural recreativo en el Pueblo Joven III Estrellas – Chimbote*" para obtener el título profesional de Arquitecta en la Universidad San Pedro. El objetivo fue determinar la adecuada orientación de sus edificaciones provocadas por el hecho de construir masivamente sin considerar espacios que no brindan el confort necesario, en donde se analizaran estos contextos para la aplicación de estrategias arquitectónicas de la ventilación natural hacia el correcto diseño de un Centro Cultural Recreativo. En cuanto a la metodología del estudio empleado fue el método descriptivo correlacional. Se concluyó que una buena ubicación de los espacios de los centros culturales orientados en un ángulo recto y frente a la incidencia a los vientos lograra poder aumentar y distribuir eficientemente la intensidad de los vientos en el interior de los espacios.

De lo expuesto por el autor se puede decir que la orientación de la edificación permite un mejor ingreso del aire del exterior pero también se tendría que evaluar además los puntos estratégicos de la colocación de las aberturas de las ventanas para luego remover el aire caliente al exterior para refrescar los ambientes de la edificación.

En Piura, Chapa (2019) presento su tesis "*Arquitectura bioclimática aplicada a una propuesta de centro cultural en la ciudad de Sechura, Piura, Perú 2019*" para

la obtención del título profesional de Arquitecto en la Universidad Nacional de Piura. El objetivo de la tesis fue emplear técnicas y estrategias arquitectónicas para generar posibles soluciones que permitan lograr una mejora en el confort higrotérmico al momento de diseñar un proyecto arquitectónico. La metodología empleada fue descriptiva con diseño experimental. Se concluyó que mediante una adecuada implementación de las estrategias pasivas bioclimáticas y considerando el clima de su entorno inmediato, se obtuvo en la ciudad de Sechura un centro cultural que cumple con los niveles de confort higrotérmico además de un ahorro significativo.

La implementación de elementos pasivos que son recursos propios de la naturaleza y que mediante una correcta implementación como las pérgolas, aleros, entre otros generara sombra y regulara la incidencia de los rayos del sol.

En Cajamarca, Guerrero (2019) presentó su tesis "*Estrategias bioclimáticas pasivas que mejoran el confort térmico de la zona pedagógica en el diseño de un complejo educativo, sector 23, Cajamarca, 2019*" para la obtención del título profesional de Arquitectura en la Universidad Privada del Norte. Tuvo como objetivo determinar las estrategias bioclimáticas del lugar para mejorar el confort térmico de la zona de enseñanza en el diseño de una institución educativa. La metodología empleada fue transversal descriptiva con diseño no experimental, la muestra seleccionada fue de tres complejos educativos que poseen condiciones climáticas similares a la ciudad de Cajamarca en las cuales se han aplicado estrategias de diseño bioclimático para mejorar el confort térmico, donde se utilizaron fichas de observación y materiales de observación térmica. Se concluyó que para mejorar las condiciones térmicas de los espacios del instituto educativo se aplicaron estrategias bioclimáticas con orientaciones en sentido de Norte – Sur para lograr obtener ganancias solares indirectas, además de la aplicación de otras técnicas como la ventilación natural cruzada, efecto chimenea y la inercia térmica de la envolvente.

El autor toma en cuenta las características del clima para aplicar técnicas bioclimáticas que ayudan a mejorar las condiciones térmicas del instituto educativo mejorando eficientemente el ahorro de energía para la climatización ideal de los ambientes además de utilizar energías renovables como el viento y el sol los cuales son propios de la naturaleza.

En Puno, Roque y Cruz (2018) presentó su tesis “*Confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual - C.E.B.E. nuestra Sra. de Copacabana de la ciudad de Puno*” como requerimiento para obtener el título de Arquitecto en la Universidad Nacional del Altiplano. El objetivo de la tesis fue buscar una alternativa de solución al alto grado de ausencia de confort térmico del Centro Educativo Básico Especial en el cual se desarrollaron estrategias pasivas bioclimáticas que permiten mejorar la situación térmica en función del clima de la zona. El método utilizado fue el descriptivo con diseño cualitativo. Se concluyó que al orientar el centro educativo hacia el norte permite aprovechar mejor la captación de la incidencia solar a través de ventanas con doble acristalamiento en los ambientes educativos donde existe un clima muy frío.

Se puede inferir del autor que el clima seco y frío de la zona de Puno genera que los ambientes interiores de un centro educativo presenta un alto grado de incomfortabilidad por las heladas del clima en donde las estrategias pasivas naturales como la captación solar sirvieron de solución para ser frente al frío.

En Chimbote, Jean (2018) presentó su tesis “*Técnicas de ventilación natural para el confort térmico en espacios de la Institución Educativa Básica Regular N°89501 - CC.PP. San Jacinto – Ancash – Perú*” para obtener el título profesional de Arquitecto en la Universidad San Pedro. Tuvo como objetivo elaborar una propuesta arquitectónica educativa empleando técnicas de ventilación natural. La metodología fue de tipo descriptiva, con enfoque cuantitativo y con un diseño transversal correlacionado descriptivo. Se concluyó que la ventilación cruzada aplicadas en verano en donde la abertura opuesta, es más pequeña que expuesta para poder controlar la velocidad del aire y a esto se le adiciona el muro trombe orientado donde hay más presencia del sol para la captación solar en altas temperaturas y luego transmitir ese calor a los espacios en época de frío, y por otro lado patios verdes servirán como expulsión de la humedad.

Se puede inferir del autor que el muro trombe sirve para la captación solar y los patios verdes para el control de la humedad cuando el clima presenta temperaturas frías aunque también como propuesta arquitectónica se debería considerar muros verdes dentro los espacios de esparciendo del centro educativo ya que serviría también para la protección de la incidencia solar en épocas de temperaturas elevadas haciendo que el aire ingrese fresco y limpio a las aulas.

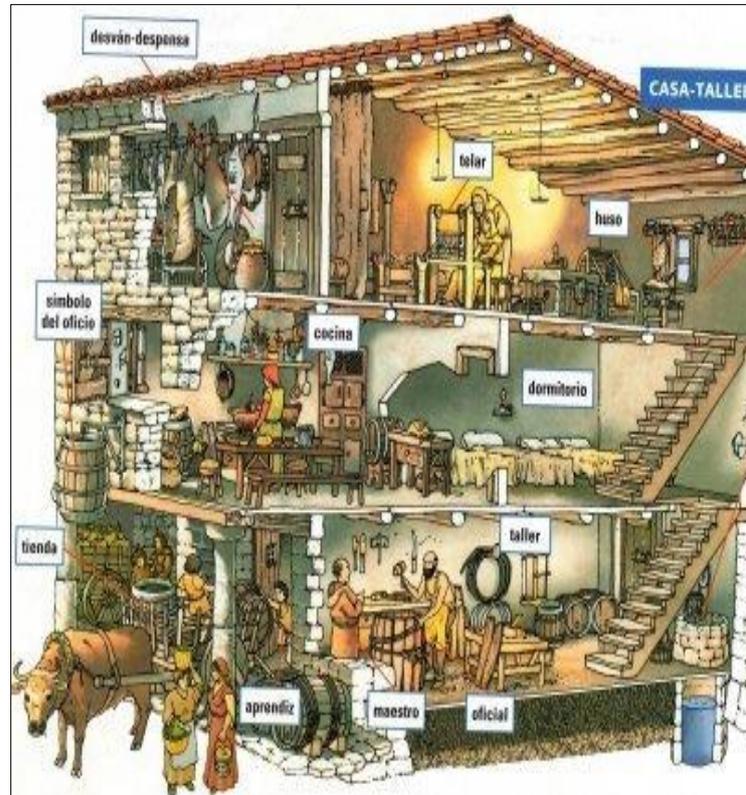
El **marco histórico** es la historia de cada categoría que se ha elegido para la investigación. A juicio de Matos (2012), el marco teórico es la investigación de un conjunto de conocimientos de los hechos mismos (p.95). A continuación se describirá la historia que ha tenido cada una de las categorías desde sus inicios hasta la fecha actual.

En cuanto a la **primera categoría que es el confort térmico**, ha ido cambiando a lo largo del tiempo de su historia debido a que el hombre en sus inicios para diferenciarse del resto de animales del mundo usó herramientas para la caza, logrando no solo sobrevivir sino también mejorar su calidad de vida ya que nadie se preocupaba por tener cuevas confortables debido a que para ellos el confort y bienestar consistía en sobrevivir y no morir congelado. En la opinión de Rybczynski (2016), las cavernas de hace 50 mil años de temperatura de 5°C entre las rocas de algunas montañas con una humedad relativa de 80% serían similares a una edificación con una climatización artificial. Esto nos da a entender de cómo con el avance de la civilización el ser humano se volvió más exigente respecto al confort térmico.

En la **edad Media** en sus inicios y a mediados las edificaciones no contaban con el confort térmico ya que lo que se buscaba era la exaltación de un estatus que tener espacios más cómodos, era diferente al concepto que entendemos hoy de las edificaciones. Dicho con palabras de Godoy (2012), en el año 1400 la casa burguesa tenía en la planta baja talleres y en la planta superior la vivienda donde en un solo ambiente estaba la cocina, donde recibían a la gente y donde dormían es decir no diferenciaban los espacios privados, social y servicios ya que lo que se buscaba era tener una buena imagen pero no de la comodidad de las personas, sin embargo a finales de la edad media se empieza a tener conciencia de lo individual reflejándose en la idea de tener espacios privados (p.5). De lo expuesto se puede decir que la casa burguesa refleja que lo privado no existía y que lo que primaba era tener un estatus de exaltación. De acuerdo con Rybczynski (2016), en el año 1601 se empezó a diferenciar los espacios de social, privado, servicios y las casas empezaron a ser más grandes más cómodas es donde se inicia recién el concepto de confort térmico (p.14). De esta manera se da un interés de tener espacios más cómodos en sus edificaciones. A continuación, la gráfica de la casa burguesa.

Figura 1

La casa burguesa



Nota. La figura muestra la Casa burguesa.
<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/msuaump/sociales-2o-eso/tema-9-el-renacer-de-las-ciudades-siglos-xii-y-xiii/>

En la **Revolución industrial** se construyeron viviendas de manera rápida y bajo costo generando problemas de salubridad y olvidándose de tener edificaciones confortables que ya a finales de la edad media lo consideraban. Citando a Hornero, (2013), se empezaron a construir edificaciones de manera rápida en el año 1701 y a bajo costo cerca de las industrias para los trabajadores sin embargo debido a que las edificaciones fueron construidas de manera rápidas sin considerar la comodidad de los habitantes generó problemas de higiénicos y sanitarios afectando su salud es donde nuevamente se tomó conciencia para tener viviendas más habitables y confortables hasta extenderse a toda Europa (p.24). En tal sentido este proceso de industrialización afectó a la relación de vivienda y su entorno y a los conocimientos que se tenían de años anteriores. A continuación, la gráfica de edificaciones industriales de la masa obrera.

Figura 2

Edificaciones industriales

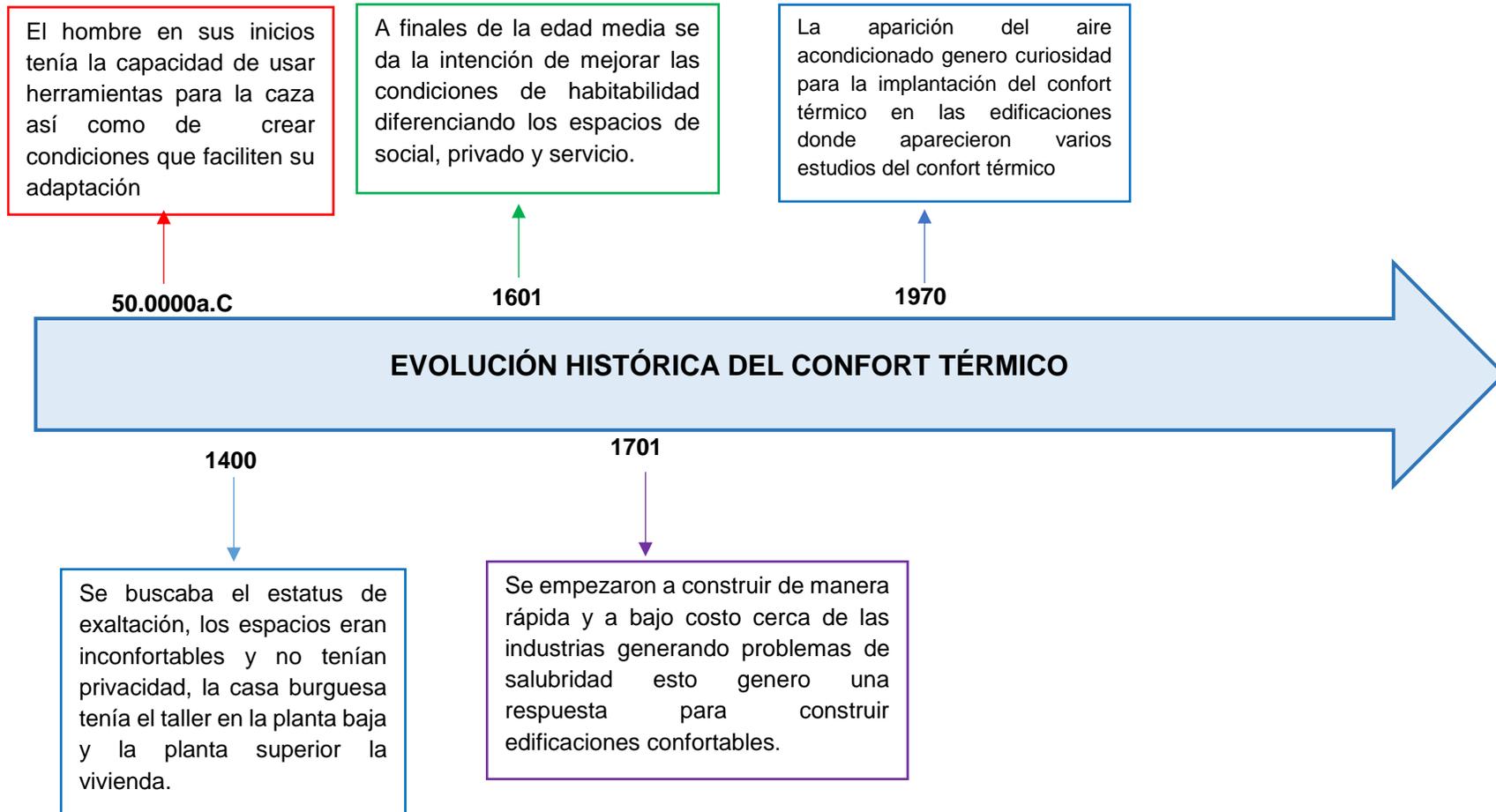


Nota. Edificaciones industriales de la masa obrera.<http://historiadelhabitat.blogspot.com/2014/10/buen-texto-relacion-arquitectura.html>

Durante el **movimiento moderno** debido a la tecnología como la aparición de los sistemas de climatización en el años 1876 a 1950 la preocupación por el confort térmico toma más importancia. Según Jara (2015), una vez que la tecnología fue desarrollada como el aire acondicionado se comenzó a convertirse en negocio e industria a si también aparecieron investigadores para estudiar el confort térmico, en esas investigaciones lo que se buscaba era saber qué hace sentir a las personas para que puedan tener un adecuado confort térmico y cómo influyen las variables ambientales y las vestimenta como la personalidad de las personas (p.110). A juicio de Hornero (2013), en el año 1970 aparece la obra de Fanger titulado “*Thermal confort*” en donde el intercambio de temperatura del medio ambiente con el hombre como se presenta y las variables que contribuyen al confort térmico son la humedad, viento, vestimenta y la actividad (p.24). El confort térmico es cuando un individuo no siente ni mucho calor ni frio en función al clima propio del lugar. A continuación la tabla de la línea del tiempo del confort térmico.

Tabla 1

Línea de tiempo del confort térmico

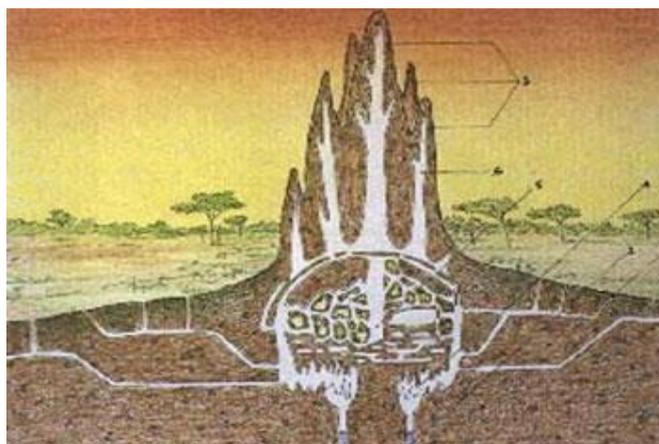


Nota. Elaboración propia

En cuanto a la **segunda categoría que son las estrategias de ventilación natural**, esta se inicia cuando los animales como las personas coinciden en satisfacer sus necesidades básicas referentes a buscar refugio para hacer frente al clima de la zona. Desde la posición de Velasco (2011), desde hace miles de años las termitas africanas utilizan los termiteros que son estructuras de tierra con gran espesor y de una altura de tres metros a modo de chimenea que sirven para retener el calor en verano y además presentan galerías y aberturas en la parte inferior que permitirá el ingreso de las corrientes de aire frío expulsando el aire caliente y viciado por la parte superior (p.53). Según lo expuesto los termiteros son estructuras que aprovechan la corriente de aire de esta manera se logra unas temperaturas asumibles y que se debe de aprovechar ahora en la actualidad para aplicarlas en los diseños arquitectónicos. A continuación, la gráfica de los termitas africanas.

Figura 3

Casa de las Termitas Africanas



Nota. La figura muestra la Termitas Africanas donde Vivian las hormigas.
<https://www.eliminar-termitas.es/accion-ecologica-del-termitero/>

Los primeros hombres eran cazadores y recolectores que se desplazaban de un lugar a otro hacia la orillas en donde para hacer frente al movimiento del aire tomaba en consideración los materiales disponibles y el clima. A juicio de Velasco (2011), hace 30,000 a.C aparecieron los primeros vestigios de la era Neardental en donde las viviendas primitivas en las zonas desérticas de Libia están a una profundidad de 7 a 10 m con la finalidad de protegerse de las tormentas de arena

y para la captación de la ventilación natural se dio a través de patios comunicativos con el ambiente exterior mediante túneles con pendientes ya que estos túneles logran refrigerar el movimiento del aire (p.53). En tal sentido a través de las viviendas primitivas enterradas en climas desérticos el hombre pudo lograr en sus inicios hacer frente a las temperaturas de la zona desértica.

En **Egipto** las construcciones se ubicaban a lo largo del río Nilo y dependiendo de la topografía las calles se posicionaban orientadas a los vientos predominantes para la captación de los vientos que venían del mar y cuando los vientos fuertes no estaban presentes se buscaba reducir la ventilación para que no ingrese el calor con altas temperaturas. Como afirmó Velasco (2011), en el año 1300 a.C aparecen los captadores de vientos en la tumba de Neb-Amun que mediante pequeñas viseras lograban forzar el ingreso del aire al interior de las construcciones y que luego mediante ductos verticales los vientos se distribuían a distintas plantas y para controlar los vientos en épocas de frío se utilizaban unas trampillas para cortar el ingreso del viento (p.55). Según lo expuesto los captadores de viento se utilizaron para forzar el ingreso del aire y para tener el control del viento de esta manera se logra el confort. A continuación, la gráfica de los captadores de vientos en Egipto.

Figura 4

Captadores de viento del Faraón



Nota. Captadores de viento del Faraón Neb-Amun.

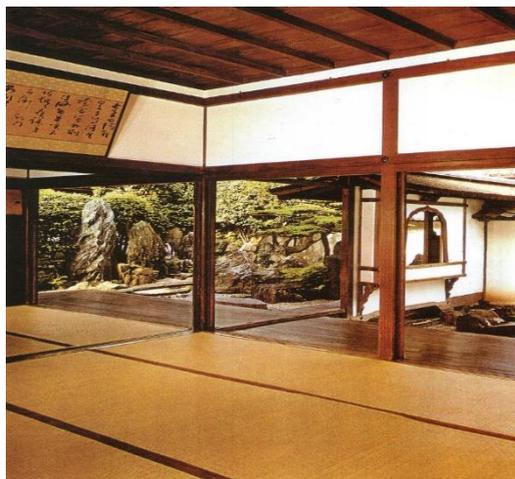
<https://docplayer.es/55180898-Elmovimiento-del-aire-condicionante-de-diseno-arquitectonico.html>

En la **edad media** las construcciones por temas económicos dejan de lado considerar primordial la ventilación natural y la condicionante del asoleamiento

como medio para lograr el confort y tratan de poner más murallas dejando de lado el trazado regulador del mundo antiguo por tema de defensa donde el viento es reducido al ingresar a las viviendas por pequeñas aberturas en las murallas además los trabajadores viven compartiendo los espacios con los animales afectando a salud. Según Velasco (2011), los pabellones son cubiertas grandes que evitan las incidencias solares directa y de las lluvias además de que permiten el ingreso del aire sin alterar su configuración aprovechando que las construcciones de los pabellones estaban estas juntas a láminas de agua que ayudan al enfriamiento del viento que está en movimiento en los espacios interiores (p.60). En tal sentido esto hace que las viviendas sean adecuadas ya que considera la ventilación natural y la refrigeración del agua. A continuación, la gráfica del palacio de Katsura.

Figura 5

Palacio de Katsura



Nota. Palacio de Katsura.

<https://www.malatintamagazine.com/palacio-japones-katsura-2/>

En el **Renacimiento** la ciudad trata de recuperar el trazado urbano de las ciudades antiguas ya que la ciudad busca ser ortogonal enfrentando a las murallas en dirección a los vientos buscando un ideal más estético. A juicio de Velasco (2011), la construcción de Villa Rotonda presenta refrigeración natural que fue construido en el año 1566 está compuestas por una gran sala y puertas con pórticos profundo que en verano permiten el ingreso del viento ya que la construcción está ubicada en una colina donde el viento ingresa por las cuatros puertas de la gran sala y en épocas donde verano presenta un calor muy fuerte el viento es extraído

por una losa perforada ingresando a la gran sala (p.62). En tal sentido la ciudad renacentista está interesado en la recuperación del mundo antiguo como la romana ya que representa un retorno a la planificación y la influencia de las condicionantes para ventilar los espacios. A continuación, la gráfica de la construcción de Villa Rotonda.

Figura 6

Hospital Villa Rotonda



Nota. Hospital Villa Rotonda.

<https://archiseek.com/2009/1901-royal-victoria-infirmery-belfast/>

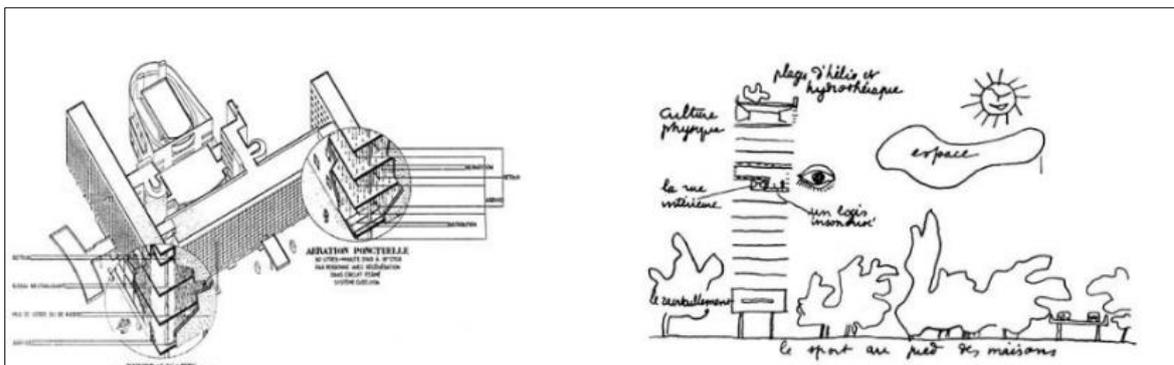
En la **Revolución Industrial** estuvo marcada por la implantación de nuevas tecnologías, en donde espacios de las viviendas que vivían los trabajadores eran insalubres debido al aire contaminado generados por los gases de la iluminación artificial, las maquinarias, ferrocarriles entre otras tecnologías y a través de la ventilación mecánica, fue utilizada para eliminar la contaminación del aire viciado aunque estos equipos mecánicos eran dificultosos instalarlos por las dimensiones que presentaban y por el constante mantenimiento que requería por ello todavía se siguió aplicando estrategias de ventilación natural en las edificaciones. Según Velasco (2011), en el año 1820 el hospital Royal Victoria presenta una edificación ventilada mecánicamente mediante ductos hechos de materiales de ladrillo y pavimento de hormigón en donde el aire ingresaba por un ducto principal para luego derivar el aire a distintos ductos de distribución que se encontraban en distintos espacios del hospital para ser inyectadas de aire por la parte superior y por otro lado mediante una rejillas en parte inferior se extraían aire (p.65). En tal sentido en el periodo de la revolución industrial las edificaciones contaban con ventilación

artificial producto de la implementación de las tecnologías y unos espacios deficientes ya que no se preocupaban en la higiene y salud de las personas.

En el **Movimiento Moderno** debido a las dos guerras mundiales se buscó reconstruir viviendas en el menor tiempo posible aplicando las nuevas tecnologías de materiales y por un lado se tomaban en cuenta el entorno natural aprovechando la ventilación natural ya que las viviendas mediante una correcta orientación podían captar la ventilación natural y por otro lado las viviendas se alejaban del entorno natural ya que para conseguir un confort térmico eficiente optaban por la ventilación artificial de esta manera aseguraban una ventilación e iluminación natural en todas las edificaciones. Según Velasco (2011), en el año 1925 la propuesta de muro neutralizante estaba conformado por dos láminas de vidrios donde circulaba el viento con una temperatura y humedad adecuada ya que el objetivo era mantener a 18 grados de temperatura en interior de la edificación (p.68). Según lo expuesto se busca aprovechar el potencial del cerramiento vidriado siendo indiferente al clima y a su ubicación. A continuación, la gráfica de los muros neutralizantes.

Figura 7

Muros neutralizantes



Nota. Muros neutralizantes. <https://es.slideshare.net/rodrigoalmonacidcanseco/de-la-caja-isotrmica-al-organismo-entrpico-conferencia-construarq-2013-1916301>

En el **Posmodernismo** surge el llamado edificio enfermo se utilizaron la iluminación artificial y aire acondicionado para lograr en confort en las edificaciones pero trae como consecuencia un consumo energético ya que es posible construir técnicamente cualquier edificación apoyándose al aire acondicionado dejando de lado la relación del individuo con su entorno. Según Velasco (2011), en el año 1997 Comerzbank es una edificación que presenta ventilación natural generando un ahorro energético considerable este rascacielo cuenta con atrios que presentan

aberturas automatizadas que a través de ellas permite el ingreso y salida del aire como una ventilación tipo cruzada (p.80). A continuación, la gráfica del rascacielo Comerzbank.

Figura 8

Rascacielo Comerzbank



Nota. Rascacielo Comerzbank de una gran altura.
<https://megaconstrucciones.net/?construccion=torre-commerzba>

Según lo expuesto mediante un adecuado sistema de ventilación se puede lograr climatizar la edificación sin la utilización excesiva de aires acondicionados que traen como consecuencia edificios enfermos afectando a la salud de las personas. A continuación, la línea de tiempo de las estrategias de ventilación natural.

Tabla 2

Línea de tiempo de las estrategias de ventilación natural



Nota. Elaboración propia

El **marco Teórico** es todo un bagaje teórico muy importante y que se debe de conocer. De acuerdo con Boron (2005), son teorías de bases teóricas sobre un tema determinado que se pretende investigar (p.34). A continuación se describirá de manera entendible y organizada las categorías de la investigación.

2.1. Categoría 1: Confort térmico

En los siguientes párrafos se describirán algunos conceptos relacionados al confort térmico como la variedad de tipos de confort, variables ambientales del confort térmico, factores individuales al confort térmico y propiedades termo físicas de los materiales de construcción y posteriormente se describirán mediante un concepto amplio las subcategorías, indicadores y sub indicadores.

Conceptos que reflejan el confort térmico

Al hablar de confort térmico nos da a entender que los espacios están en equilibrio de energía en forma de frío y de calor de esta manera el individuo no siente malestar térmico, el confort térmico emplea múltiples definiciones. Como señalan Pivac et al., (2018), el confort térmico hace referencia a espacios que cumplen con los niveles de confort térmico provocando satisfacción, buen estado de salud y es un incentivo para el desempeño de las actividades escolares (p.785). A juicio Ioannou y Itard (2017), el comportamiento de los ocupantes de una edificación pueden ser afectadas por el confort térmico debido a que los ocupantes están relacionados con el consumo de energía (p.488). Desde la posición de Udrea et al., (2015), los estándares actuales apuntar a reducir el consumos de energía como la aceptabilidad del ambiente térmico en los espacios de las instituciones educativas de esta manera mejoraría la motivación y aprendizaje en los alumnos (p.145). Se puede inferir de los autores en cuanto a las definiciones que coinciden en que se produce confort térmico cuando las personas sienten satisfacción con el medio ambiente que les rodea ya que el confort térmico se produce cuando el individuo no siente malestar térmico.

Concepto de confort

Por otra parte el confort hace referencias a condicionantes o factores ambientales y arquitectónicos. De acuerdo a las palabras de San Juan (2014), a través de los estudios de los niveles de confort nos permite dar a conocer cuáles son las condicionantes que inciden en el equilibrio entre el cuerpo humano y el ambiente con el objetivo de lograr aulas educativas confortables y satisfactorias para los

habitantes (p.1). A si mismo Martinez (2011), el concepto de confort es encontrar el confort del equilibrio del ser humano con el ambientes se necesita eliminar las molestias que intervienen (p.11). Como mencionan los autores es indispensable conocer los elementos que condicionan al confort para poder determinar unas soluciones que se pueda realizar para que el alumnado pueda desarrollar sus actividades escolares si molestias.

Variedad de tipo de confort

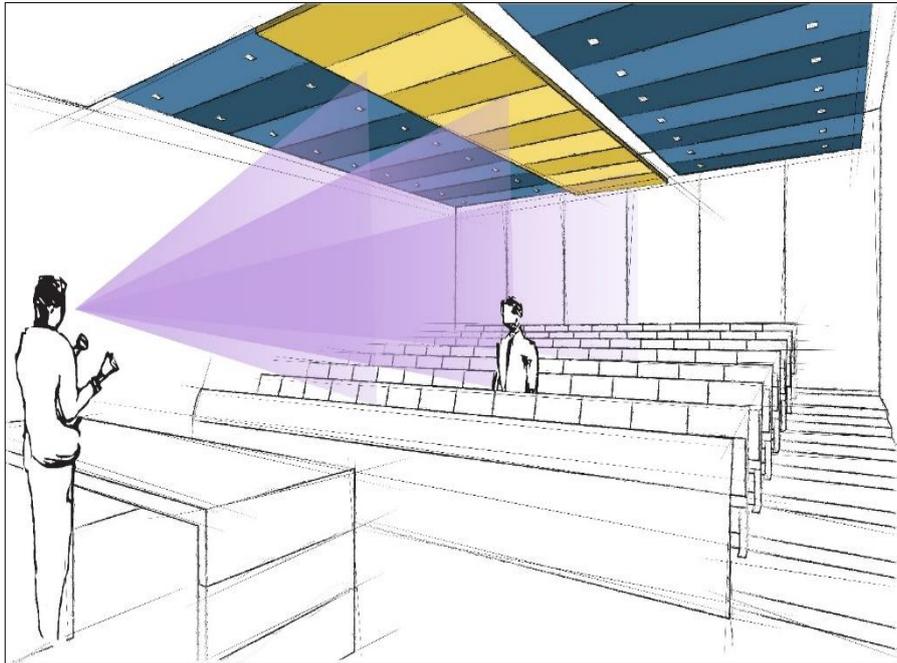
En cuanto a la variedad de tipos de confort tenemos al confort acústico, lumínico, ambiental y psicológico que son aspectos importantes a tomar en cuenta en los espacios de las instituciones educativas para poder tener un confort confortable y de esta manera los estudiantes podrán desarrollar de mejor manera sus actividades escolares sin correr el riesgo de enfermarse por la ausencia de confortabilidad en los espacios educativos. A continuación se describirán las variedades de tipos de confort en los siguientes párrafos del proyecto de investigación.

• *Confort Acústico*

Es indispensables destacar el sonido provocado por las actividades de los que habitan. Dicho con palabras de Mastroizzi et al., (2000), el confort acústico busca lograr eficiente niveles acústicos, para una buena comunicación sin interrupciones que pueda distorsionar las ideas expresadas entre el emisor y receptor, ya que puede generar, incomodidad para escuchar, cansancio por tratar de escuchar, provocando en varias ocasiones que no sea posible reparar los daños auditivos (p.3). Como señala el autor los ambientes con un deficiente confort acústico puede presentar incomodidad provocado por la bulla que podría traer como consecuencia pérdidas irreparables del oído, entonces se debería por lo tanto plantearse en estas situaciones, medidas correctivas dentro de este rubro de la acústica para poder acercarse a niveles eficientes de confort acústico. A continuación la figura de tiempo de reverberación.

Figura 9

Relación en entre el rendimiento y la reverberación.



Nota. Cambia el rendimiento de las aulas cuando el confort acústico del sonido no está garantizado.

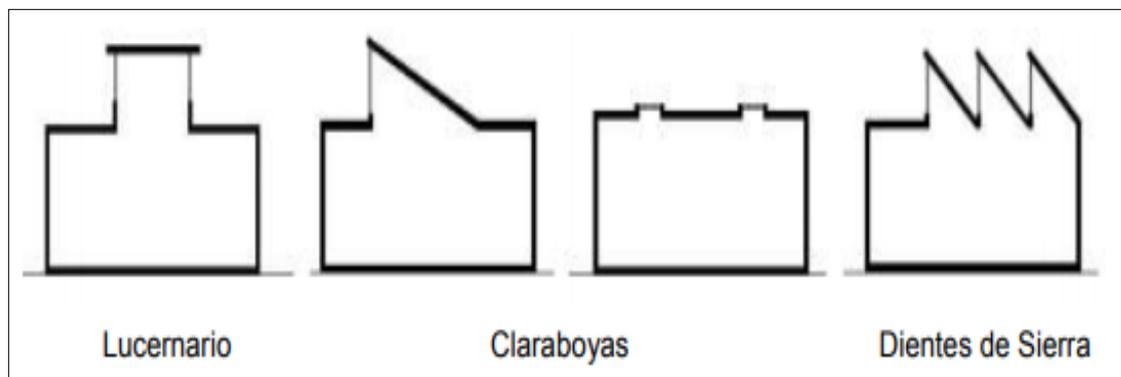
<https://carusoacoustic.com/es/quinta-leccion-de-acustica-tratamiento-acustico-de-aulas-para-escuela-y-universidad/>

- **Confort Lumínico**

Al mencionar termino lumínico hace referencia a la proveniencia de la iluminación, la cual esta luz se extiende por medio de ondas en una sola dirección .Como señala Jean-Lous y Alain (2000), el confort lumínico se refiere a las impresiones que tiene el ser humano de la luz a través de los ojos, podemos decir el confort visual esta direccionada a los aspectos psicológicos mientras que el confort lumínico está orientado a la apreciación espacial del espacio (p.26). Desde la posición del autor menciona los conceptos y diferencias del confort lumínico y visual podemos mencionar también la importancia sobre la implantación de la ubicación de los vanos, en las fachadas estén orientados hacia el eje más adecuado para el ingreso y aprovechamiento de la iluminación natural. A continuación la figura de tipos de iluminación cenital.

Figura 10

Diferentes clases de iluminación cenital



Nota. Tipos de iluminación cenital. Fuente: confort ambiental basado en los principios de una arquitectura bioclimática en una institución educativa básica especial para niños de 0-14 años en la provincia de Cajamarca (2018).

- **Confort Ambiental**

El confort ambiental considera la relación del entorno natural con los habitantes pero deja de lado algunos factores psicológicos sociales determinantes del confort, tales como el estrés que podría repercutir en su salud. Como lo señaló Jean-Louis y Alain (2000), El confort ambiental está compuesto por los factores ambientales y artificiales que permiten lograr un estado de satisfacción ideal tanto psicológico y físico del ser humano. (p.2). Tal como lo describe el autor el confort ambiental se da cuando el individuo se encuentran en un estado de satisfacción tanto físico como psicológico ya que los factores ambientales influyentes como la humedad, el movimiento del aire y la temperatura son favorables a las actividades que se desarrolla.

- **Confort Psicológico**

Al hablar sobre el confort psicológico se hace hincapié a la captación de la mente del ser humano sobre su ambiente. Como lo señaló Jean-Louis y Alain (2000), el confort psicológico se refiere al punto de vista en general que tiene la mente de toda el contenido sensorial que capta del medio ambiente que lo rodea, luego toda la información de sus experiencias ubicado en su cerebro de la persona es analizada y procesada para que responda de manera satisfactoria o un rechazado ante las respuestas ambientales (p.38). Desde la posición del autor la mente capta información sensorial sobre el medio que lo rodea logrando una percepción general del lugar que se encuentra.

Variables ambientales del confort térmico

Al hablar de variables ambientales del confort térmico nos referimos a la humedad relativa, movimiento del aire, temperatura exterior del aire que se describirán a continuación en los siguientes párrafos.

- ***Humedad Relativa***

La humedad relativa es una de los factores ambientales del exterior que influye en el confort térmico es entendida como la cantidad de agua que contiene el aire. Como expresó Gutiérrez (2015), la humedad relativa se define como la relación entre la cantidad de vapor de agua dentro de una masa de aire y la que tendría si estuviera completamente repleto, se manifiestan con porcentajes mínimos y altos (p.30). Cuando el nivel de la humedad relativa es elevado en días de verano genera un déficit en el confort término de los espacios obstruyendo que los individuos pierdan calor por humedad de agua generando malestar por la sudoración en las personas en cambio si el nivel de humedad es bajo por ende el individuo puede deshidratarse.

- ***Movimiento del aire***

El movimiento del aire es otro de los factor influyentes del confort térmico esto sucede por el intercambio calor entre la piel o vestimenta del individuo y el aire .Como expresó Gutiérrez (2015), por su parte el viento cumple parte importante en la percepción del frio y del calor, ya que en un día soleado, si hay brisa sentimos que el calor no es tanto como si no hubiera. Y al contrario en días fríos, una ventisca incrementa la percepción del frio (p.30). Para que genere un ambiente confortable primero se tendría que el volumen del aire calentarse para que el intercambio de calor disminuya casi a cero.

- ***Temperatura exterior del aire***

La temperatura del exterior influye al espacio interior de las edificaciones. Como expresó Gutiérrez (2015), la temperatura como concepto indica que la condición que determina el flujo de calor de un cuerpo a otro, por lo cual todos los cuerpos a nuestro alrededor influyen a esta variable (p.32). Las envolventes de las edificaciones sirven como intermediarios de la temperatura del interior con el exterior.

Factores individuales del confort térmico

Por otra parte los factores individuales del confort térmico son la vestimenta, la tasa metabólica, el sexo y la edad así como las propiedades termo físicas de los materiales de construcción que se detallaran en los siguientes apartados.

- ***Vestimenta***

La vestimenta obstruye térmicamente de manera considerable de manera que para el organismo será más difícil expulsar el calor obtenido y cederlo al ambiente. Como señaló Velasco (2011), la ropa es uno de factores que ayudan a ser frente al frío, la vestimenta genera una disminución de calor del cuerpo al mostrarse como factor de aislante (p.23). A juicio de Priya y Kaja (2016), usar ropa en exceso puede causar estrés por calor y si la ropa no proporciona suficiente aislamiento tendrá frío y puede correr el riesgo de lesiones de hipotermia por las condiciones del clima frío (p.89). Se puede deducir de los autores que la vestimenta dependerá de la estación del clima ya que si el clima se presenta húmedo es óptimo un aislamiento con ropa considerable en cambio en un clima cálido seco, por el contrario, el objetivo de la ropa no es aumentar la vestimenta sino evitar la incidencia solar.

- ***Tasa Metabólica***

La cantidad de energía que gasta una persona durante un tramo específico de tiempo es lo que se llama tasa metabólica. Como señaló Velasco (2011), la tasa de metabolismo es la cantidad de energía liberada a través del cuerpo por las actividades realizadas a diario. (p.23). Se puede deducir del autor que según las actividades que se realiza como el de trasladarse de un lugar a otro se puede liberar energía este factor tiene una importancia inferior a los factores ambientales, sin embargo se puede adquirir relevancia en ocasiones.

- ***Sexo***

Al hablar del confort térmico de la persona también involucra aspectos como la diferencia de género ya que se diferencian en la capacidad cardiovascular. Como expresó Velasco (2011), debido a que las mujeres tienen menor capacidad corporal es físicamente a comparación con los hombres eso hace que se le sea más difícil adaptarse al espacio (p.24). Se puede inferir de la autor que las mujeres presentan menor capacidad cardiovascular por lo tanto su capacidad de adaptación al ambiente es menor que el de los hombres.

- ***Edad***

A medida que los seres humanos envejecen también la sudoración decae. Como expresó Velasco (2011), a medida que la persona envejece decae la capacidad de adaptación al entorno debido al decrecimiento de la tasa metabólica y sudoración (p.24). Se puede inferir del autor que la cantidad de energía disminuye por la poca actividad física de las personas de mayor edad disminuyendo la sudoración del cuerpo.

Propiedades termo físicas de los materiales de construcción

Respecto a los materiales de construcción se pueden clasificar en función a sus propiedades físicas. Según Corrales (2012), indica que es indispensable el conocimiento de las propiedades físicas de los materiales debido a que estos materiales de construcción o de aislamiento acumulan y expulsan calor al entorno si este presenta menos temperatura que el material (p.90). Los materiales se pueden clasificar y medir por ello a continuación tenemos los materiales más importantes.

- **Yeso**

El yeso es un elemento regulador del clima. Según Corrales (2012), el yeso en cuanto a sus propiedades físicas permite regular el clima ya que absorbe humedad sin embargo mantiene seca su superficie ya que expulsa al exterior la humedad (p.91). De lo expuesto es recomendable en las paredes interiores revestirlo con material de yeso.

- **Ladrillo**

El ladrillo es el material de construcción. Según Corrales (2012), el ladrillo tiene la capacidad acumular la energía solar y absorber la humedad del ambiente, siendo entonces su capacidad de acumular energía en forma de calor muy grande y su resistencia térmica muy baja (p.91). Una de las características del ladrillo es la de absorber la humedad del ambiente por lo que es recomendable su uso en sitios húmedos.

- **Concreto**

Debido a la disminución del volumen del concreto genera que el concreto presenta agrietamiento que podría ocasionar infiltraciones solares sin ningún control. Según Corrales (2012), el concreto absorbe muy poco la humedad debido a que tiene una menor cantidad de poros pero si tiene una gran capacidad de almacenar calor

(p.92). Se debe tener en cuenta que el concreto por la retracción sufre agrietamiento.

- ***Rocas y Suelos***

Las piedras al utilizarlo como cerramientos en los muros de las edificaciones se presentan muy costoso. Según Corrales (2012), en cuanto a la temperatura del suelo es cambiante debido a las profundidades del suelo, a las incidencias solar, al tipo de suelo, a las estaciones del año, por otro lado respecto a las rocas es poco aislante sin embargo tiene una gran masa térmica que permite captar calor, y es un buen conductor térmico usando las rocas como tapial y adobe (p.93). Se podría decir que la temperatura del suelo es constante cuando esta se encuentre a profundidades mayores a nueve metros.

Conceptos de la teoría del color

Al hablar acerca de los colores podemos decir que el color nos da información de cómo es el objeto y nos ayuda a reconocerlo ya que todas las cosas que están en nuestro entorno tienen color es decir el color son las percepciones que tiene nuestro cerebro al recibir las señales de los ojos un claro ejemplo sería el arcoíris que se produce cuando los rayos del sol atraviesan las gotas de la lluvia. De acuerdo a García (2016), el color es una percepción visual, una impresión personal sensorial que recibimos mediante los ojos (p.22). De lo expuesto podemos deducir que el color es una percepción visual del entorno del que nos encontramos y que recibe nuestro cerebro.

- ***Clasificación de colores primarios***

En cuanto a la combinación de los colores tenemos a los llamados colores primarios que son aquellos que no surgen de la combinación de ningún color ya que se caracterizan por su singularidad mientras que los denominados colores secundarios nacen de la mezcla de los colores primarios a si mismo los colores terciarios surge de la combinación de los colores primarios y secundarios. Por otra parte existe la clasificación de modelos de colores primarios denominados sistemas RGB, CMYK y el tradicional RYB estos sistemas tienen en común en que se basan en el cual los colores primarios son tres. A continuación la figura de los colores primarios, secundarios y terciarios.

Figura 11

Colores primarios, secundarios y terciarios



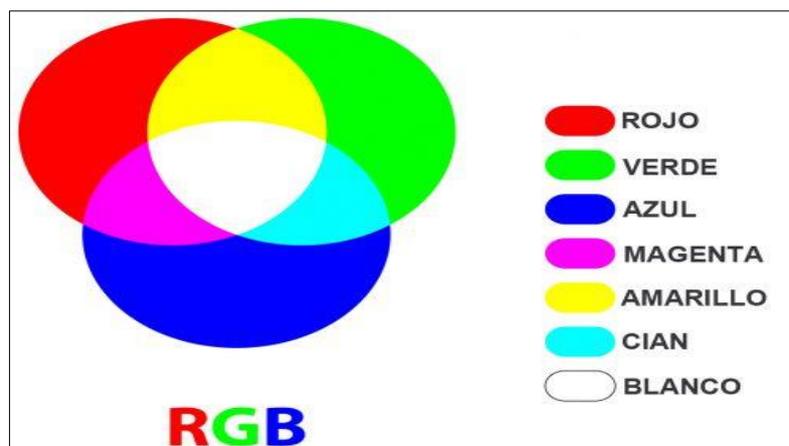
Nota. Modelos de sistema de colores primarios, secundarios y terciarios RGB.
<https://viridianasalper.com/colores-primarios-secundarios-y-terciarios/>

- **Sistema RGB de colores**

El sistema RGB de colores primarios se basa en la teoría del color como la radiación de la luz de esta manera el color surge de la suma de luces con diferentes longitudes de ondas por lo tanto podemos decir que los colores primarios son el color rojo, verde y azul. A continuación la figura del sistema de color primario RGB.

Figura 12

Modelo del sistema primario de colores RGB



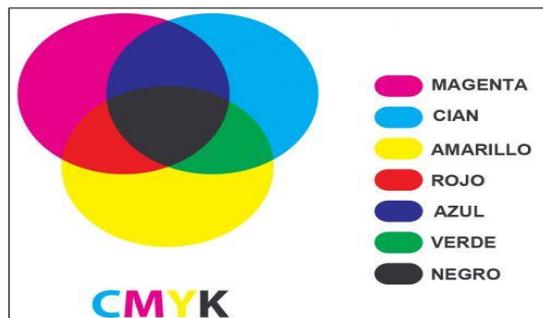
Nota. Modelos de sistema de colores primario RGB.
<https://www.significados.com/colores-primarios/>

- **Sistema primario CMYK de colores**

El sistema CMYK conocido también como la síntesis sustractiva del color indica que los colores primarios son el magenta, cian y amarillo en donde se basa en la teoría de pigmentación el cual la mezcla de colores absorben las ondas que refractan colores es decir este sistema hace que se elimine las longitudes de las ondas reflejadas. A continuación la figura del sistema CMYK.

Figura 13

Modelo del sistema primario de colores CMYK



Nota. Modelos de sistema de colores primario CMYK.

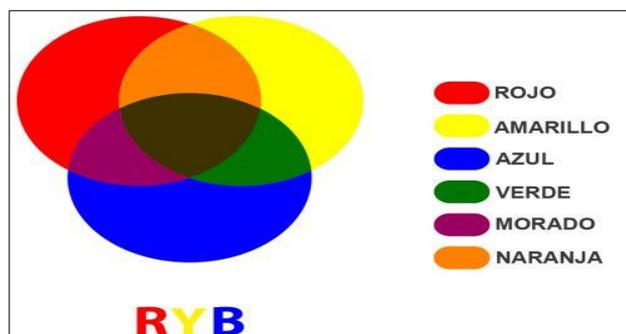
<https://www.significados.com/colores-primarios/>

- **Sistema primario CYB de colores**

Por otra parte el sistema tradicional llamado CYB hace referencia a la clasificación clásica de los colores azul, rojo y amarillo teniendo como antecedentes el modelo CMYK y tuvo como sus orígenes en el siglo en el siglo XVI.

Figura 14

Modelo del sistema primario de colores CYB



Nota. Modelos de sistema de colores primario CYB. <https://www.significados.com/colores-primarios/>

- **Círculo Cromático**

El círculo cromático es un sistema para clasificar y ordenar colores en donde se construyen a partir de modelos determinado como RGB, CMYK Y CYB. De acuerdo a García (2016) el círculo cromático también llamado rueda de color entre otros cambia son los colores definidos como primarios (p.30). A continuación la figura del círculo cromático.

Figura 15

Círculo cromático



Nota. Círculo cromático.

<https://es.slideshare.net/reynaldoperu/circulo-cromatico-50383674>

- **Características y propiedades del color**

El color presenta distintas características y propiedades como el matiz, luminosidad y la saturación. A juicio de García (2016), los colores tienen unas propiedades como la tonalidad, matiz, luminosidad y la saturación (p.38). La tonalidad del color permite producir efectos variados en quien ve ese color, de esta manera los valores tonales altos se ven más iluminados ocasionando la sensación de lejanía y generosidad caso contrario a los valores tonales bajos que insinúan cercanía siendo menos iluminado. En cuanto al matiz es el atributo del color agregado a otro logrando que un color rojo siga siendo del mismo color puro pero teniendo un poco de inclinación al otro color agregado. A sí mismo la luminosidad tiene que ver con lo claro u oscuro que parece un color es decir la luminosidad es la cantidad de luz de tiene un color

que puede ser más oscuro o claro ya que los colores cambian al aplicar un color blanco o negro y al aplicar el color blanco se consiguen valores altos de luminosidad en cambio con la aplicación del color negro disminuirá el patrón de luminosidad en su valor. Respecto a la saturación siendo la cuarta propiedad del color que es la pureza del color por ello un color intenso es más vivo es decir a mayor saturación mayor es la sensación que el objeto se mueva. A continuación la figura de las propiedades del color.

Figura 16

Propiedades del color: Luminosidad, saturación y matiz



Nota. Propiedades del color.
<https://es.slideshare.net/reynaldoperu/circulo-cromatico-50383674>. Fuente: El color como recurso expresivo (2016).

• **Psicología del color**

En cuanto a la psicología del color estudia el efecto y análisis de la conducta humana frente a la percepción del color y aunque es una ciencia joven en el ámbito de la psicología contemporánea es utilizada recurrentemente en la arquitectura. A juicio de García (2016), se ha venido estudiando el comportamiento del ser humano ante los colores situación que se expresaba simbólicamente (p.50). Prueba de ello tenemos a los faraones que utilizaban un lenguaje cromático en sus túnicas de esta manera lograban enmarcar su poder territorial por ello es indispensable conocer el significado de los colores y usarlos según lo que se quiera comunicar y es que el color presenta un significado y simbolismo. Podemos decir que el color negro representa lo impuro como de la ausencia de color sin embargo también puede transmitir elegancia y nobleza; el color gris tiene que ver con la ausencia de energía a si mismo transmite tristeza y melancolía; el color amarillo

está asociado a la envidia, celos y egoísmo por otra lado también representa a la luz el sol, la fuerza, la voluntad y estímulo; el color rojo simboliza la pasión, sangre, fuerza sin embargo también expresa el amor, deseo y energía; el color naranja es más cálido que el amarillo es decir es un color emotivo por lo tanto expresa exaltación y entusiasmo en cambio el color azul representa la profundidad inmaterial está relacionado con las emociones inteligencia y el silencio es decir el azul es un color de descanso ya que genera placidez; el color violeta incentiva a la reflexión, lucidez, templanza y religiosidad está relacionado con las emociones y aquellos que no les gusta la soledad y prefieren estar acompañados utilizan el color verde ya que quieren ser respetados y competentes es decir el verde simboliza la esperanza y trasladando a la naturaleza simboliza frescura; el color marrón hace referencia a la gravedad que da equilibrio da sensación de masculinidad, severo y confortable. De todo lo expuesto de los significados que transmiten los colores se puede decir que todos los colores transmiten donde tienen significados, evocan sentimientos trasladando al individuo a lugares específicos. A continuación las características Psicológicas de los colores.

Figura 17

Características Psicológicas de los colores

calidez	vitalidad	energía
optimismo	diversión	calma
fluidez	acción	estimula apetito
inspiración	estimulante	regenerador

Nota. Características Psicológicas de los colores.

Fuente: el color en los espacios educativos (2012)

- **Estudios que hacen referencias a la implantación del color**

De acuerdo a un experimento realizado en Ecuador Cuenca de una institución educativa por Moscoso (2012), el aulas de la escuela fiscal de cuenca se realizó la implantación del color naranja para que contrastara la tristeza y decaimiento de los alumnos ya que es un color que transmite energía y alegría a sí mismo el color amarillo para que haga frente a la fatiga mental y a la desconcentración (p.22). De

esta manera logro su objetivo el autor. A continuación la figura del aula de la institución educativa de Cuenca.

Figura 18

Implantación del color amarillo y naranja en el aula



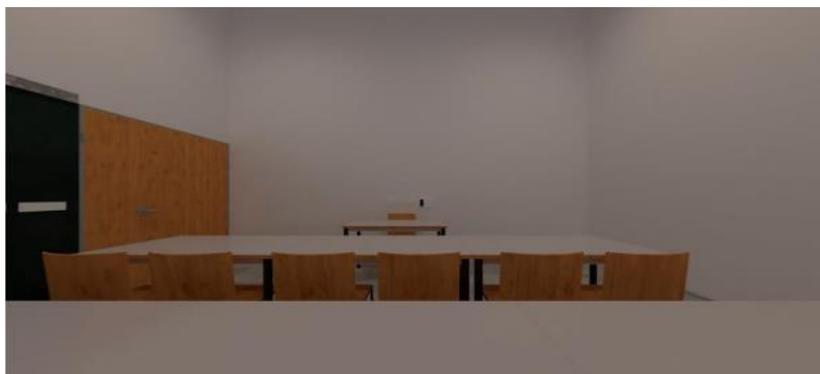
Nota. Características Psicológicas

de los colores. Fuente: el color en los espacios educativos (2012)

De acuerdo a Olcina (2019), realizo unos estudios de un aula educativa superior de la escuela de arquitectura de la Universidad Politécnica de Valencia España siguiendo una estructura en primer lugar se tenía el aula real que es el espacio físicamente, en segundo lugar denominado aula base que es donde se agregaron algunas adaptaciones al aula real para el estudio y por ultimo las versiones que son la implantación de algunos parámetros de color al aula base (p.25). A continuación el aula real y base del aula para su estudio.

Figura 19

Perspectiva cónica del aula real



Nota. Perspectiva cónica del aula real ETSA. Fuente: La influencia del color en el aula (2019).

Figura 20

Perspectiva cónica del aula Base

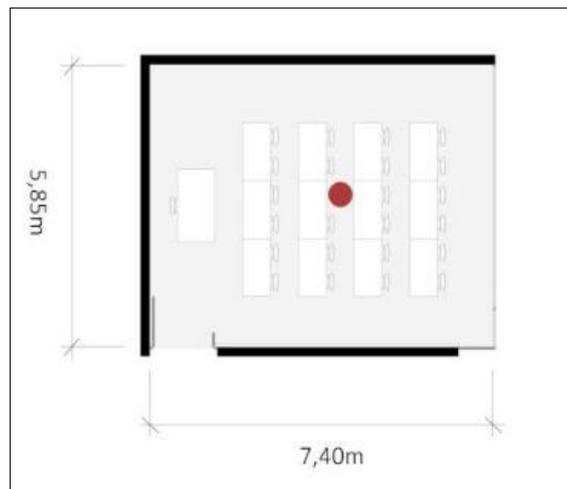


Nota. Perspectiva cónica del aula base ETSA. Fuente: La influencia del color en el aula (2019)

Después se colocó al sujeto en el aula base para conocer su situación y experiencia ya que lo que se buscó fue un estudio de la influencia del color en el aula es decir un estudio exploratorio sobre el cromatismo en los procesos cognitivos del alumnado. A continuación la figura del aula base ETSA y la ubicación del sujeto en el aula.

Figura 21

Situación del sujeto en el aula base



Nota. Experiencia y ubicación del sujeto mediante un punto rojo vista en planta. Fuente: La influencia del color en el aula (2019).

Figura 22

Implantación de las saturaciones de colores altos en el aula

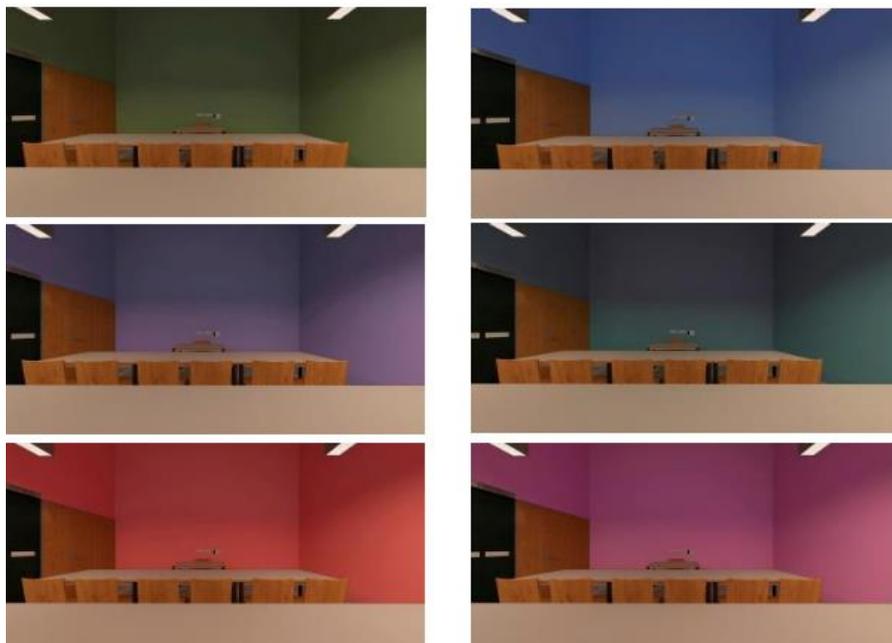


Nota. Saturaciones altas de varios colores en el aula.

Fuente: La influencia del color en el aula (2019).

Figura 23

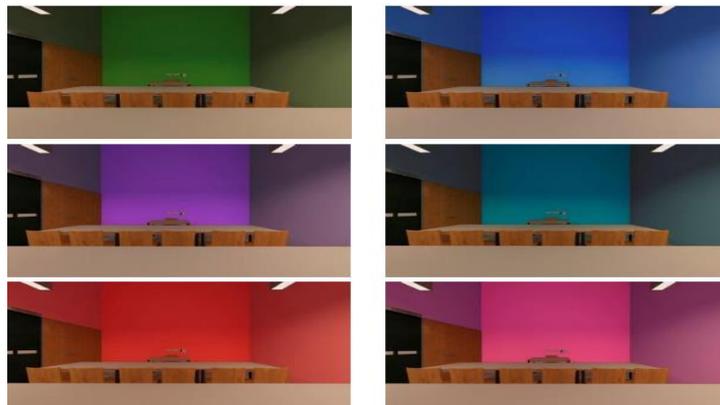
Implantación de las saturaciones de colores bajos en el aula



Nota. Saturaciones bajas de varios colores en el aula. Fuente: La influencia del color en el aula (2019).

Figura 24

Combinaciones de saturaciones bajas y altas en el aula



Nota. Saturaciones bajas de varios colores en el aula. Fuente: La influencia del color en el aula (2019).

Cada participante observó las versiones de las aulas de los distintos colores en saturaciones bajas, altas y combinadas obteniendo resultados en cuanto a memoria los tonos amarillo con saturación baja presentan en el alumnado que tienen más capacidad de memorizar las palabras en este tipo de aula y con respecto a la atención del alumno los tonos Azul y combinación en el aula presenta un mejor tiempo medio de reacción en las tareas de reacción. Se puede inferir del estudio que la alteración u modificación del color en las paredes de una institución educativa ocasiona cambios en el aprendizaje y rendimiento del alumnado y que son medibles a través de tareas psicológicas. A continuación la imagen de las aula mejor valorada orientada a la memoria.

Figura 25

Aula mejor valorada fomentando la atención



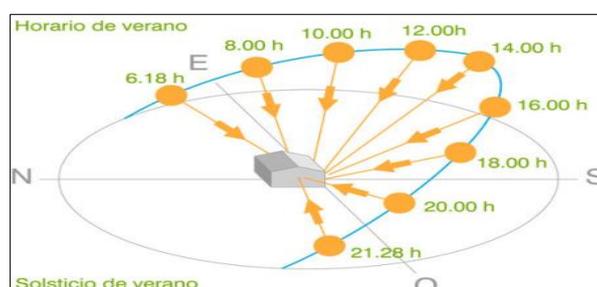
Nota. Aula mejor valorada. Fuente: La influencia del color en el aula (2019).

2.1.1. Subcategoría 1: Orientación

La orientación de los espacios de las instituciones educativas es relevante ya que si no están bien posicionados frente a la incidencia solar en una zona donde el clima presenta una temperatura muy elevada, puede penetrar a las aulas sin ningún control que regule el calor. Como señaló Guerra (2013), las edificaciones deben considerar la orientación adecuada durante todo el día ya que el sol cambia de posición y altura por ello para hacer frente a la incidencia solar se debe primero realizar un análisis del recorrido solar en la zona (p.3). La mejor orientación de los espacios en las instituciones educativas no es una sola ya que habrá espacios que necesiten una orientación diferente a la otra para hacer frente a la radiación solar según el tipo de actividad que realicen y si no se llega a controlar la incidencia solar provocara un aumento de temperatura en las aulas llegando afectar la salud de los estudiantes, además de afectar al rendimiento escolar y correr el riesgo de desaprobar los cursos provocados por los rayos ultravioletas generados por el sol es por ello la importancia de analizar de donde la incidencia solar es más intenso y a qué hora, ello ayudara a implantar una correcta orientación de los espacios de las instituciones educativas, por otro lado ocurre que muchas veces no se puede orientar los espacios de manera correcta frente al sol por diversos factores como una mala planificación para el diseño de las instituciones educativas, no se realizó un estudio solar de la zona entre otros factores por ello es importante considerar como alternativas de solución a los elementos arquitectónicos como los son, las protecciones solares tanto estáticas como las móviles. A continuación altura y posición solar.

Figura 26

Altura y posición solar



Nota. Altura y posición solar durante un día. <http://intelli.mx/proteccion-solar-exterior/>

2.1.1.1. Indicador 1: Posicionamiento

La correcta ubicación de espacios en las instituciones educativas permitirá obtener ambientes confortables ya que la incidencia solar estará contralada. Como señaló Guerra (2013), el posicionamiento es la ubicación de la edificación con respecto al cambio de posición solar para optimizar el aprovechamiento de la radiación solar (p.3). Citando a Barrantes (2014), es importante orientar la edificación de manera perpendicular al eje Norte y Sur, de tal forma que se logre tener superficies verticales expuestas el Este y Oeste, y reciba la radiación del sol precisamente desde el Norte ya que el lado Sur se obtiene menor incidencia solar (p.30). Desde la posición de Xing et al., (2019), al encontrarse los espacios de las instituciones educativas en un zona donde hay edificios circundantes podría ocasionar que los ambientes de los pisos superiores experimenten un ventilación cruzada más débil que la de los ambientes inferiores (p.2). El posicionamiento adecuado de los colegios sin presentar obstrucciones de viento provocados por las edificaciones vecinas en cuanto a su altura se podrá mejorar el confort térmico de los espacios. A continuación la imagen de la incidencia directa del aire en el centro educativo General de Córdoba.

Figura 27

Incidencia directa del aire en el centro educativo General de Córdoba.



Nota. Incidencias de vientos a través de vanos en los espacios de la institución educativa General de Córdoba y su recorrido solar. Fuente: Acondicionamiento térmico de los espacios interiores en la unidad educativa General de Córdoba (2017).

2.1.1.2. Indicador 2: Forma

La forma de espacios de las instituciones educativas ayuda a delimitar el flujo del aire. A juicio de Yarke (1984), en cuanto a la forma en la edificación ayuda a delimitar la dirección de los vientos, podemos definir que el aire realizara su

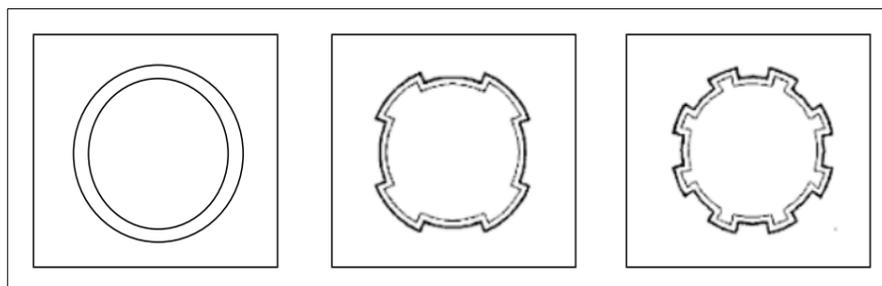
recorrido en los espacios interiores y exteriores, para esto primero se necesita unos estudios de aerodinámicos, la arquitectura aerodinámica (p.114), el diseño de la forma de espacios en las instituciones educativas permitirá obtener ambientes agradables y confortables.

La forma está definida por sus características geométricas y volumétricas. Dicho con palabras de Avalos (2011), las características que definen la forma de una edificación está en función de la compacidad, la porosidad y esbeltez además de considerar las condicionantes del clima (p.50). Podemos decir que en clima templados es recomendable diseñar edificaciones con forma lineal orientadas al este-oeste de esa manera se aprovechara mejora la incidencia solar en la fachada sur en cambio para climas con temperaturas elevadas es preferible las edificaciones de forma compacta y para zonas con climas cálidas con mucha radiación solar es preferible tener fachadas complejas con volúmenes salientes y entrantes además de que genera sombras.

La compacidad de una edificación hace referencia al contorno geométrico. Desde la posición de Avalos (2011), la compacidad de una edificación establece una relación entre el volumen y el contorno que rodea a la superficie (p.50). Podemos decir que la compacidad es la piel de la edificación y que nos dará una referencias de cómo se verá es decir al el grado de concentración de masa que lo rodea. A continuación la imagen del grado de compacidad de una edificación.

Figura 28

Grado de compacidad de una edificación



Nota. El grado de concentración de masas que lo rodean.

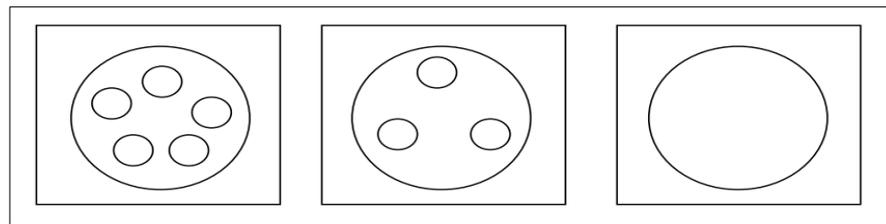
Fuente: Detección de parámetros sostenibles para la cuantificación de los sistemas envolventes (2011).

Al hablar de porosidad se entiende a superficies abiertas en contacto con el exterior y estas están dentro de una edificación. Tal como Avalos (2011), la

porosidad es la proporción de volumen vacío y volumen lleno de un volumen total. (p.54). Se puede decir que si tenemos más porosidad entonces se tendrá más superficies abiertas que estarán en contacto con el exterior con pocas posibilidad de aislamiento sin embargo será más fácil poder conseguir aire natural al tener las superficies abiertas en la edificación. A continuación la imagen de grados de porosidad de una edificación.

Figura 29

Grados de porosidad de una edificación

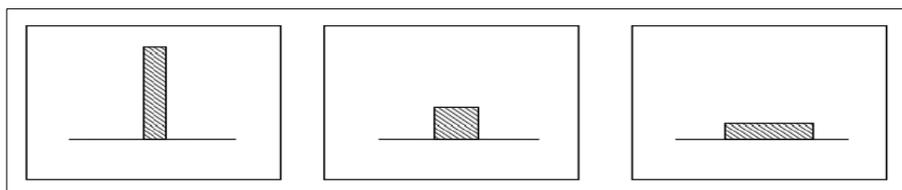


Nota. Grados de porosidad de una edificación. Fuente: Detección de parámetros sostenibles para la cuantificación de los sistemas envolventes (2011).

La esbeltez está relacionado con la altura de las edificaciones. Como lo hace notar Avalos (2011), proporciones generales de una edificación en función de lo alargado que sea en sentido vertical (p.56). Se puede decir que a mayor altura de la edificación se alejara de la superficie del terreno y entrara más en contacto con el clima. A continuación la figura del grado de esbeltez de una edificación.

Figura 30

Grado de esbeltez de una edificación



Nota. Grado de esbeltez de una edificación. Fuente: Detección de parámetros sostenibles para la cuantificación de los sistemas envolventes (2011).

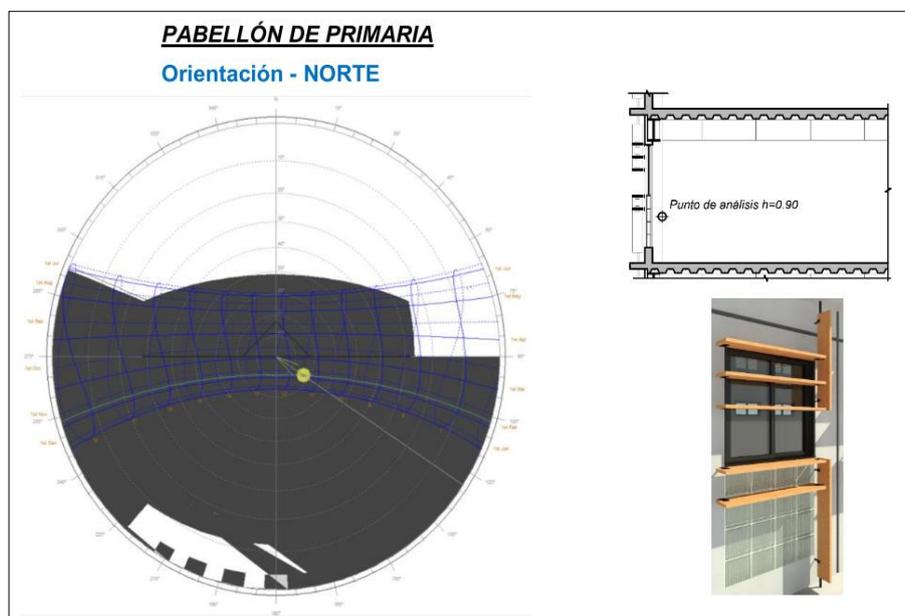
2.1.1.3. Indicador 3: Protección

Al hablar de protección solar se da cuando la orientación está ausente en la edificación por tanto se emplea elementos de protección como señaló Guerra (2013), Sucede que muchas veces en la vida practica no se puede aplicar una

orientación adecuada de los edificaciones para hacer frente a la incidencia solar pero siempre se debe de pensar en optimizar el calor producido por el sol por ello a través de los elementos de protección solar como vanos orientados, pérgolas entre otros elementos se lograra controlar la incidencia solar (p.3). Existen muchos elementos de protección tanto móviles como fijos que aplicados estratégicamente se podrá lograr controlar los rayos del sol para obtener un confort térmico eficiente. A continuación la figura de aleros.

Figura 31

Aleros como protección de la incidencia solar



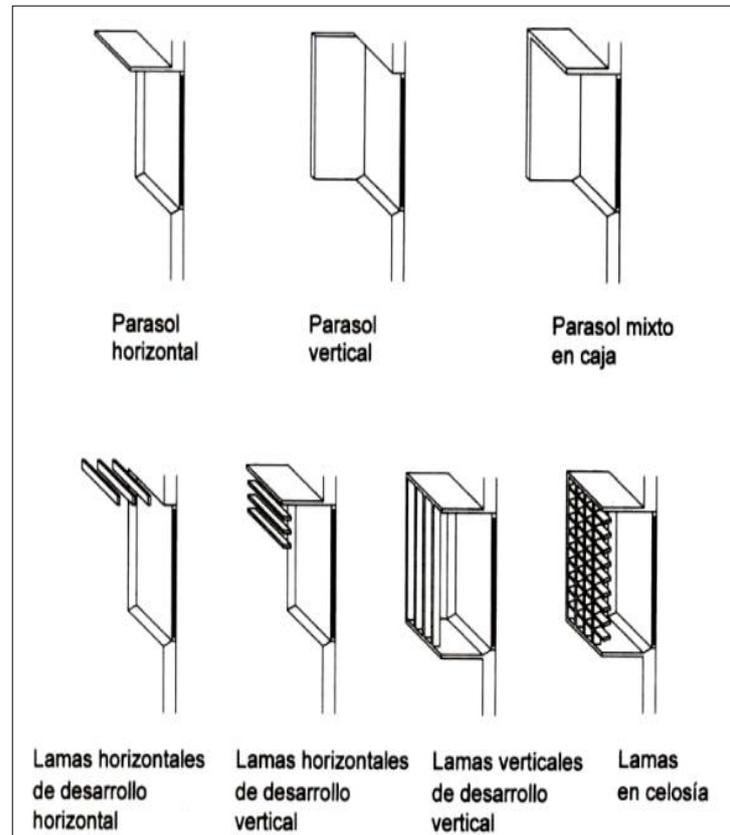
Nota. Alero como protección de la incidencia solar. Fuente: institución educativa pública con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca (2018).

Para una adecuada elección del tipo de protección solar que se utilizara en los espacios de las instituciones educativas se debe de considerar, del clima y del acristalamiento a si mismo los protectores solares tienen que ser de buen material ya que deben de adaptarse a la trayectoria del sol, al ángulo solar a lo largo del año y a la latitud del sitio. A juicio de Alvarez (2008), las celosías de lama es una de las protecciones solares que obstruye total o parcialmente la incidencia solar directa al espacio interior en épocas de temperaturas altas siendo móviles o fijas a si mismo los materiales más usados de las celosías están hecha de madera, platico y

aluminio (p.11). Las protecciones fijas tienen el beneficio de que exigen poco mantenimiento. A continuación la figura de las lamas fijas.

Figura 32

Lamas Fijas

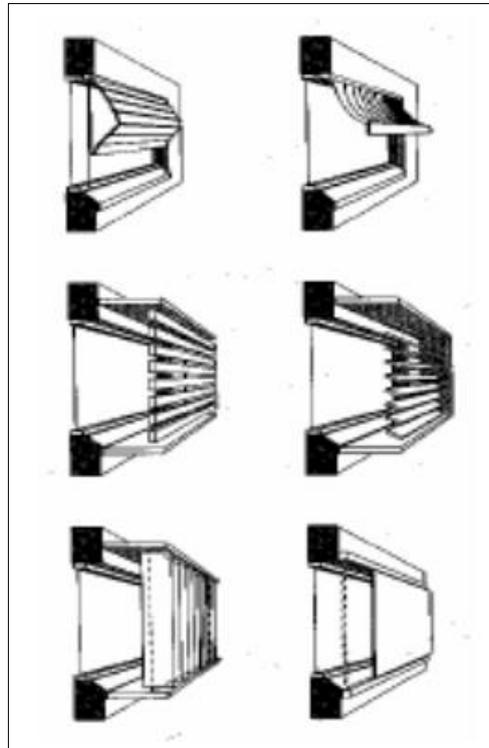


Nota. Diferentes tipos de apantallamientos verticales y horizontales. Fuente: investigación sobre el comportamiento térmico de soluciones constructivas bioclimáticas (2008).

Cuando los protectores solares fijos no logran obstaculizar eficientemente la incidencia solar directa en ciertas horas del día se utilizan otros protectores solares móviles. Como lo hace notar Álvarez (2018), cuando el sol está a una altura baja la incidencia solar de este a oeste sobre la edificación es más difícil de proteger por ello es más conveniente que sean lamas móviles ya que logran interceptar la incidencia solar en cualquier orientación debido a su adaptabilidad y posición adecuada en cada situación (p.13). Debido a que los elementos de protección móviles estarán en contacto con el exterior es preferible escoger un adecuado material. A continuación la figura de lamas móviles.

Figura 33

Lamas móviles



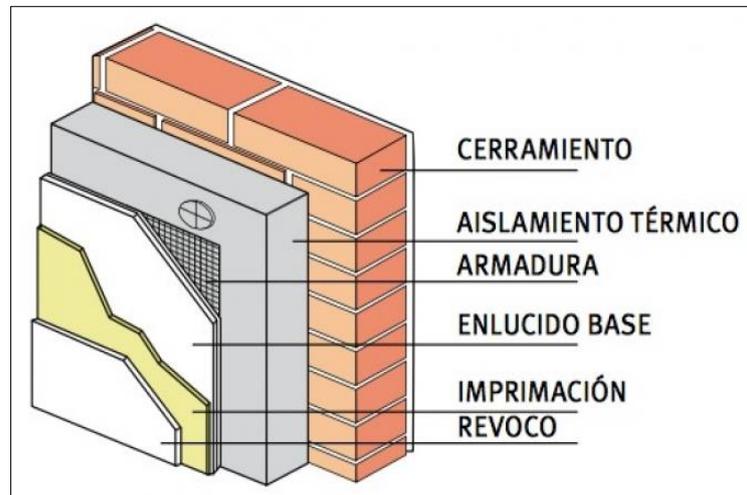
Nota. Sombreadores móviles.
Fuente: Fuente investigación sobre el comportamiento térmico de soluciones constructivas bioclimáticas (2008).

2.1.2. Subcategoría 2: Aislamiento de envolventes

Las envolventes es la piel de los espacios de las instituciones educativas que separa los espacios interiores de los exteriores a través de cerramientos. Como señaló Gutiérrez (2015), las envolventes de la edificación están compuesta por pisos, techos, suelos, perforaciones y aberturas que delimitan y separan el espacio interior de los espacios exteriores por lo que son esenciales como intermediarios para lograr el confort térmico en los ambientes (p.52). Su prioridad es proteger a los alumnos de los ambientes climáticos influyentes del exterior como el frío, calor, lluvias y vientos entre otros. A continuación la figura de aislamiento de envolventes.

Figura 34

Aislamiento de envolventes



Nota. Aislamiento de envolventes. Fuente: <https://www.certicalia.com/blog/envolvente-termica-edificio>

2.1.2.1. Indicador 1: Componentes superiores y horizontales

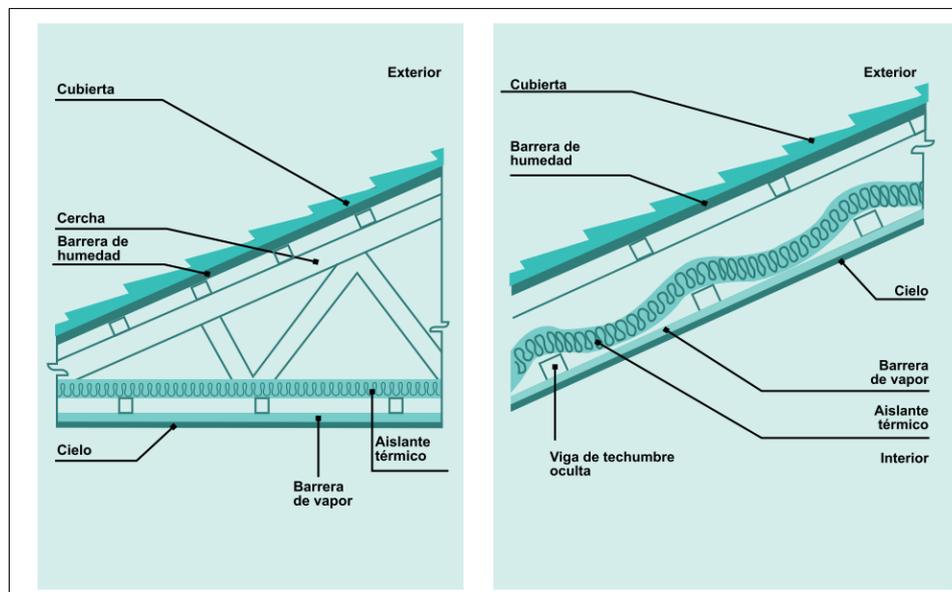
Al hablar de componentes horizontales nos referimos a los pisos, contrapiso entre otros mediante ellos las personas pueden desplazarse. De acuerdo a Gutiérrez (2015), los componentes horizontales presentan diferentes materiales pero los más tradicionales son en concreto, madera y en algunos casos de metal, es importante escoger el material adecuado ya que una de las funciones de estos cerramientos es la transferencia térmica. Por otro lado existen también los componentes superiores que son las cubiertas este elemento es uno de los sitios que más escape de energía puede tener, insertando una capa de aislante térmica adecuada se puede ahorrar energía. Citando a Innova (2012), los cerramientos superiores son los techos de una edificación cumplen una función principal en confinar la envolvente térmica de una edificación, ya que deben lograr una buena aislación, sujetándose a la zona térmica en que se emplacen (p.34). Se puede inferir del autor que las cubiertas son elementos que si son aislados correctamente con los materiales adecuados puede mejorar la confortabilidad térmica de los espacios en las instituciones educativas.

Respecto a las pérdidas de calor se producen por la techumbre generalmente, debido a ello es muy importante aislarlas para obtener confort térmico a un menor costo a comparación con otras medidas artificiales y mecánicas.

Citando a Hurtado (2015), el techo en general son dos llamados techumbre fría y caliente en donde en el techo frío se encuentra la aislación en la losa o cielo y por el otro lado en el techo caliente donde la aislación térmica se encuentra debajo de la cubierta (p.90). Existen distintos tipos de materiales que se pueden usar como aislantes en planchas o rollos como el poliestireno expandido, lana de vidrio, poliuretano y lana mineral ya que son de rápida instalación y además se debe de proteger el aislante térmico para que no se humedezca logrando que se mantenga sus propiedades térmicas. A continuación aislante en techumbres frías y calientes.

Figura 35

Aislantes en techumbre fría y caliente

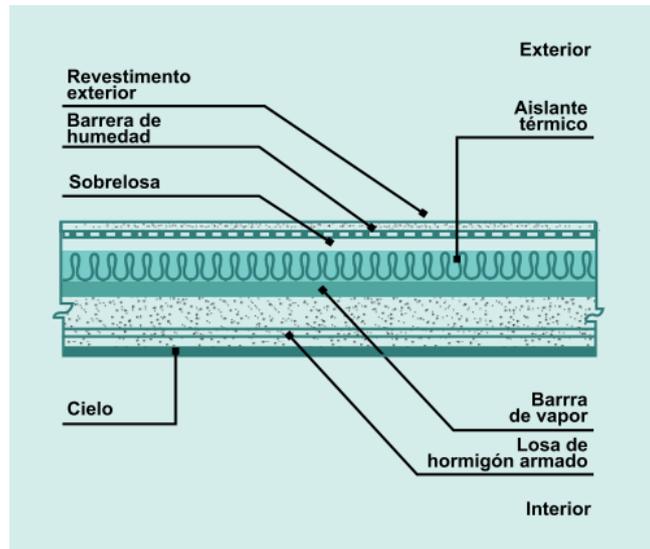


Nota. Aislante en techumbre fría con cámara de aire y aislante con techumbre caliente con vigas ocultas. Fuente: Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención (2015).

En cuanto a la instalación dependerá de cada proyecto sobre o debajo de la cubierta, losa y la forma eficiente de aislar es que el material este sobre la losa. Citando a Hurtado (2015), los materiales aislantes no debe de haber espacios semiventilados entre el aislante y el cielo ya que el material tiene que estar sobre o debajo del cielo además que la aislación debe ser continua y homogénea debiendo mantener constante el espesor del aislante (p.92). En cuanto a la losa de hormigón armado la aislación térmica puede ir sobre o debajo del hormigón y si se desea aprovechar almacenar el calor se debe de colocar sobre la losa de hormigón. A continuación la figura del aislante en la losa de Hormigón.

Figura 36

Aislante en la losa de hormigón



Nota. Aislante en la losa de hormigón.

Fuente: Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención (2015).

A continuación se mencionan algunas soluciones constructivas para techo liviano y pesado.

2.1.2.2. Indicador 2: Cerramientos laterales

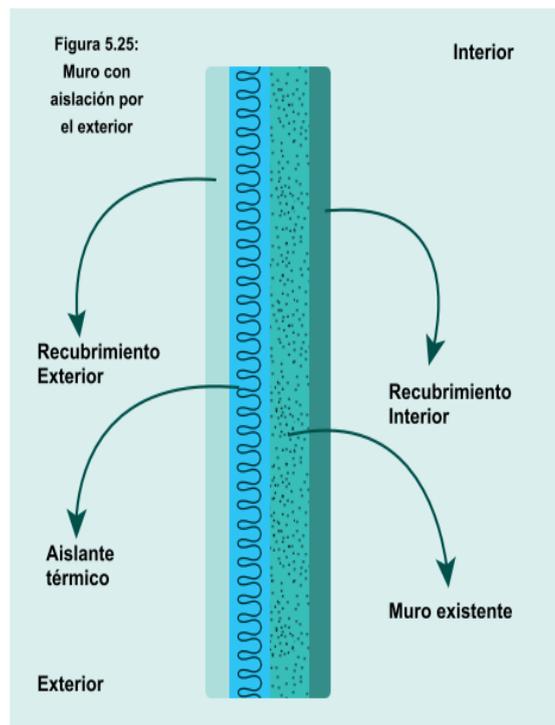
Los materiales como aislantes en las paredes son una buena opción para conseguir un buen aislamiento térmico en los espacios de la edificación. Teniendo en cuenta a Huaylla (2010), las paredes logran captar la energía solar acumulándolas de energía solar es decir las ganancias y pérdidas de calor se dan por medio del aislamiento térmico de los cerramientos laterales, por otro lado, los muros de concreto o tabiques pueden lograr remarcar como delimitar ambientes (p.37). De acuerdo a Gutiérrez (2015), los envolventes se tiene de dos categorías cerramiento lateral interior-interior que son los muros que separan los espacios interiores y el otro exterior-interior es el que separa el ambientes interior y exterior este último es el más importante. Desde la posición del autor las envolventes de las paredes delimitan ambientes y tienen como objetivo la acumulación de la energía solar a través de las propiedades físicas del material.

Por otra parte si bien es cierto que la aislación térmica en los muros puede ser tanto exterior como interior sin embargo la aislación por el exterior tiene más beneficios que deben ser destacados. Según Hurtado (2015), la ventaja del

aislamiento exterior en el muro es que elimina los puentes térmicos y si el muro es de alta densidad como el hormigón armado, albañilería o adobe con cual es capaz de retener y acumular calor obtenido liberando poco a poco en el interior de la edificación obteniendo de esta manera un confort térmico eficiente (p.97). El calor obtenido por la inercia térmica es liberado en la noche en el interior del centro educativo. A continuación muro con aislación por el exterior.

Figura 37

Recubrimiento de muro exterior

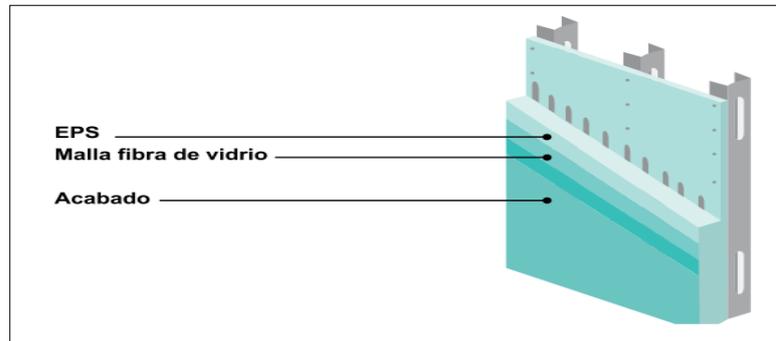


Nota. Muro con aislación por el exterior. Fuente: Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención (2015).

EIFS es un sistema de aislación de fachadas compuesto por planchas de aislantes térmicos. De acuerdo a Hurtado (2015), en cuanto al sistema EIFS de aislación térmica para muros exteriores funciona a través de la superposición de pieles revestida por una malla de refuerzo de donde el muro exterior resiste al agua por la aislación (p.97). Se debe de tener cuidado que no sea demasiado grueso el espesor de la plancha del aislamiento para evitar la aparición de fisuras en el revestimiento. A continuación el sistema EIFS para fachadas exteriores.

Figura 38

Sistema EIFS para muros

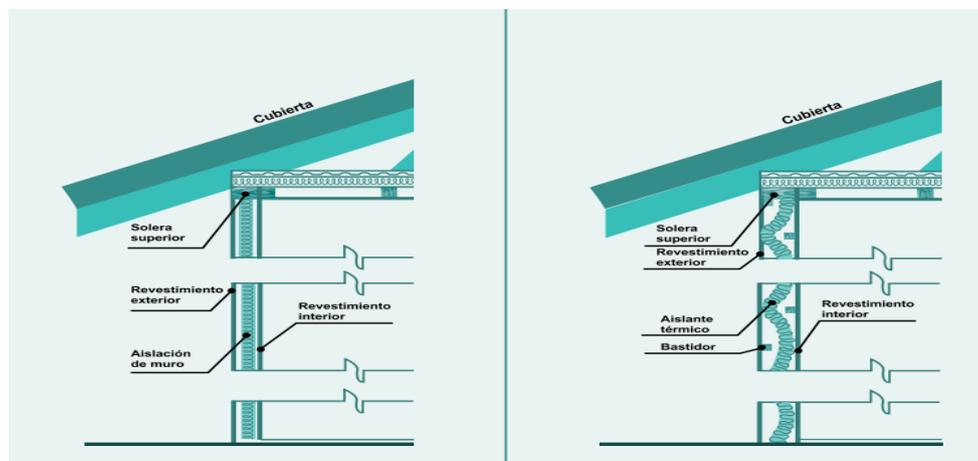


Nota. Sistema EIFS para muros. Fuente: Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención (2015).

Por otra parte la aislacion interior en muros es mas economica que la exterior sin embargo produce un perdida en el espacio interior debido al espesor de los materiales. Según Hurtado (2015), el aislamiento interior se da cuando no se puede hacer remodelaciones por la fachada exterior en donde se utilizan paneles interiores que esta conformado por una placa de yeso con carton, el aislante termico de material, espesor determinado y la barrera de vapor a si mismo este panel se adhiere al muro de hormigon armado, madera o albañileria y se utilizan adhesivos en base (p.98). A continuacion la figura asentamiento del material aislante en un muro.

Figura 39

Asentamiento del material aislante en muro



Nota. Asentamiento del material aislante en muro. Fuente: Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención (2015).

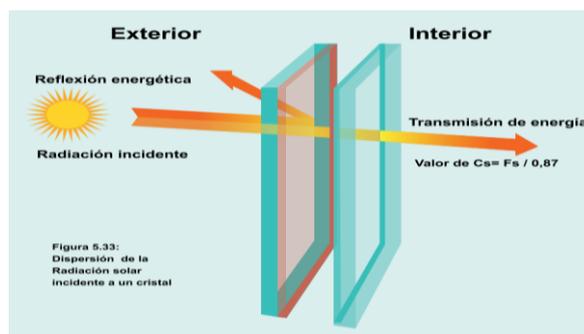
2.1.2.3. Indicador 3: Elementos de comunicación

Los elementos o componentes de comunicación son puertas, ventana que a través de la materialidad de ellos se pueda captar radiación en las horas donde haya más calor y en el resto de día servirá para iluminar naturalmente el ambiente. Se puede inferir de Gutiérrez (2015), los componentes de ventanas y puertas funcionan manualmente por los usuarios ya que según al confort del individuo abren y cierran las ventanas, generalmente estos elementos están hechos de materiales como vidrio, metal y madera, siendo este último el elegido para la realización de puertas, gracias a sus propiedades aislantes permiten disminuir las altas temperaturas. Desde la posición del autor la ubicación adecuada de las ventanas permite crear ambientes confortables pero también existen intercambio de ganancias solares y pérdidas térmicas que deben de controlarse.

La eficiencia energética de las ventanas está en función de los elementos que la componen y que mediante los requerimientos que presentan los espacios de las instituciones educativas se tomara una adecuada elección de las ventanas. De acuerdo con Hurtado (2015), para climas fríos existen soluciones de ventanas que permiten el ingreso de los rayos del sol debido a que el vidrio de la ventana presenta un coeficiente de sombra alto y cuando se tratan de climas cálidos se trata de colocar vidrios con menor coeficiente de sombra para evitar la incidencia solar y el sobrecalentamiento de las edificaciones (p.103). A continuación, la figura de radiación solar frente a una ventana de cristal.

Figura 40

La radiación solar frente a una ventana de cristal



Nota. La radiación solar frente a una ventana de cristal. Fuente: Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención (2015).

2.1.3. Subcategoría 3: Estudio del escenario

Los espacios de las instituciones educativas son importantes a considerar mediante un adecuado diseño arquitectónico ya que a través de ello se lograra tener ambientes confortables. Según los especialistas del Ministerio de Educación (2015), los espacios educativos deben ser apropiados a las necesidades pedagógicas, así como la implantación de posibles adaptaciones de los espacios con el mobiliario educativo, las configuraciones de las aulas deberán presentar las mayores ventajas constructivas y económicas permitiendo una mejor disposición de equipamientos funcionales de acuerdo a las actividades realizadas (p.64). Los estudiantes mediante unos eficientes espacios podrán realizar adecuadamente sus actividades escolares.

Se seleccionó la I.E Valle hermoso, la I.E San Antonio de Jicamarca por presentar mayores problemas en cuanto a sus materiales deteriorados en su infraestructura, deficientes, precarios, ausencias de áreas verdes y la falta de control de los vientos en los espacios de las instituciones educativas seleccionadas y que se desarrollaran en el escenario de estudio de este proyecto de investigación.

A continuación se presentan **casos referentes acerca de equipamientos de instituciones educativas** de las cuales 1 será proyecto de nivel internacional y 1 proyecto de nivel nacional. A continuación la siguiente tabla de los casos exitosos.

Tabla 3

Casos exitosos de instituciones educativas

Institución educativa Pies descalzos	
Ubicación	Cartagena, Colombia
Año de construcción	2014
Realizado por	Giancarlo Mazzanti
Niveles	Primaria media y bachillerato



Institución educativa Santa Elena de piedritas	
Ubicación	Parinas, Piura
Año de construcción	2013
Realizado por	Architecture for Humanity
Niveles	Primaria



Nota. *Elaboración propia*

2.1.3.1. Indicador 1: Materialidad de los elementos constructivos y arquitectónicos

Al hablar de configuración de espacios en instituciones educativas hace referencias a los distintos espacios que son diseñados en función de su actividad que se realizara. Según los especialistas del Ministerio de Educacion (2015), es el área o ambiente físico donde se realiza el proceso de las actividades de aprendizaje proporcionando a los alumnos ámbitos estimulantes desarrollándose como un efectivo agente educativo (p.26). Los espacios escolares deben contar con buena infraestructura educativa para tener espacios confortables. A continuación tipos de materiales en ventanas y puertas.

Mucho de los sistemas constructivos en las instituciones educativas construyen para hacer frente al diseño sísmico para reguardar la vida de los individuos que habitan los espacios pero no toman en cuenta la materialidad para una mejora en confort térmico de los espacios. Como señaló Sánchez (2016), los materiales que se utilizan para construir edificaciones tratan de que en su configuración y estructuralmente este correcto pero dejan de lado construir en función de la confortabilidad de los espacios, por eso la importancia de la materialidad (p.3). Las actividades de los alumnos se realizaran en función de ambientes confortables por tal para ello se debe de considerar los materiales. A continuación detallar los componentes constructivos en los espacios de las instituciones educativas.

2.1.3.1.1. Sub indicador 1: Piso

El piso es un componente estructural que tiene una elevada inercia térmica siendo la temperatura del suelo menor que la exterior en verano y mayor que la exterior en invierno. Según Roque y Cruz (2018), el piso de concreto posee una mezcla de cemento, aire agua, agregado fino y agregado grueso en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia (p.36). A sí mismo el concreto tiene baja capacidad de absorber humedad y buen calor específico, es decir que cuando el concreto tiene un valor más alto tendrá una mayor capacidad térmica y esta capacidad está en contra por el diseño de la institución educativa y por el clima. A continuación la figura del componente estructural del piso.

Figura 41

Piso estructural



Nota. Material del piso instituto educativo nuestra señora de Copacabana en Puno. Fuente: Confort térmico de nuestra señora de Copacana en Puno (2018)

2.1.3.1.2. Sub indicador 2: Muro

El muro es un componente estructural que cumple la función de acumular energía en forma de calor y según las propiedades físicas del material y su distribución permite la transferencia de calor. Según Roque y Cruz (2018), para tener un buen aislamiento térmico los muros de tabiques de ladrillo en los espacios de las instituciones educativas deben estar tarrajeados en su totalidad y tener un mantenimiento adecuado. A continuación la figura del componente estructural del techo.

Figura 42

Muro tabique de ladrillo



Fuente: Confort térmico de nuestra señora de Copacana en Puno (2018).

2.1.3.1.3. Sub indicador 3: Columna

En cuanto a la columna son refuerzos de concreto armado son indispensables para que el muro sea más resistente y que soporta las cargas horizontales como el sismo, el viento y como cargas verticales soporta el propio peso de la estructura. De acuerdo con los especialistas del Proyecto de Inversión de la Municipalidad de San Antonio (2016), la columna de la institución educativa San Antonio posee una columna de material noble de concreto además presenta una infraestructura deficiente en mal estado (p.37). De lo expuesto se puede concluir que la tener una deficiencia de precariedad en las columnas permite las filtraciones de las incidencias solares en los espacios de la institución educativa. A continuación la figura del componente estructural de la columna.

Figura 43

Columna estructural



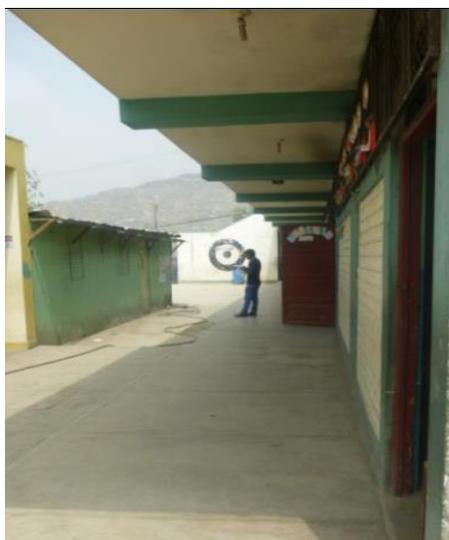
Nota. Material en columna del instituto educativo San Antonio de Jicamarca. Fuente: Especialistas del Proyecto de Inversión de la Municipalidad de San Antonio (2016).

2.1.3.1.4. Sub indicador 4: Viga

La viga es un componente estructural que trabaja a flexión en donde ponen resistencia a las cargas transversales en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de la viga por otra parte es sabido que el material acero en la viga presenta un alta conductividad térmica por ello es importante considerar en el momento del diseño de soluciones constructivas. De acuerdo con los especialistas del Proyecto de Inversión de la Municipalidad de San Antonio (2016), la viga de la institución educativa se encuentra en malas condiciones debido a su antigüedad. (p.39). A continuación la figura del componente estructural del techo.

Figura 44

Viga estructural



Nota. Material en viga del instituto educativo San Antonio de Jicamarca. Fuente: Especialistas del Proyecto de Inversión de la Municipalidad de San Antonio (2016).

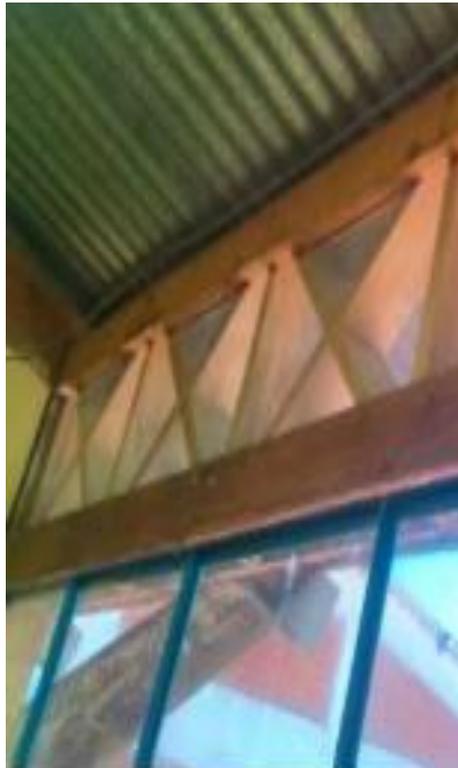
2.1.3.1.5. Sub indicador 5: Techo

El techo es un componente estructural que cumple un aspecto fundamental en confinar las envolventes térmicas de las instituciones educativas. Según Roque y Cruz (2018), los techos de calamina presenta una función adherente sobre la superficie de la piel, y la protege absorbiendo agentes irritantes externos y la humedad (p.36). Es importante considerar que el techo de calamina en los espacios

de las instituciones educativas posee una buena conductividad térmica y densidad térmica sin embargo no es un buen aislador térmico bajo un calor específico y cuando no está acabado el techo completamente. A continuación la figura del componente estructural del techo.

Figura 45

Techo estructural



Nota. Material en techo del instituto educativo nuestra señora de Copacabana en Puno. Fuente: Confort térmico de nuestra señora de Copacana en Puno (2018).

2.1.3.1.6. Subindicador 6: Puerta

La puerta es un elemento arquitectónico que cumple un aspecto fundamental en confinar las envolventes térmicas de las instituciones educativas. Según Roque y Cruz (2018), la puerta de madera logra absorber la humedad además de ser buen aislante tanto acústico como térmico (p.36). Es importante considerar que la puerta de madera en los espacios de las instituciones educativas favorece al desarrollo de

hongos además de presentar hinchamiento por el efecto de la absorción. A continuación la figura del elemento arquitectónico puerta.

Figura 46

Puerta



Nota. Material de la puerta de la institución educativa nuestra señora de Copacabana en Puno. Fuente: Confort térmico de nuestra señora de Copacana en Puno (2018).

2.1.3.1.7. Subindicador 7: Ventana

En referencia a la ventana es un elemento arquitectónico que cumple un aspecto fundamental en confinar las envolventes térmicas de las instituciones educativas. Según Roque y Cruz (2018), Da visión hacia el exterior, paso de la luz natural, transmisión térmica elevada y evita el paso del polvo, ruido y paso del agua (p.36). Es importante considerar que la ventana de vidrio en los espacios de las instituciones educativas presenta una fragilidad y es retenedor de transmisión térmico. A continuación la figura del elemento arquitectónico de la ventana.

Figura 47

Ventana



Nota. Material de la ventana de la institución educativa nuestra señora de Copacabana en Puno. Fuente: Confort térmico de nuestra señora de Copacana en Puno (2018).

2.2. Categoría 2: Estrategias de Ventilación Natural

Al hablar de las estrategias de ventilación natural en espacios de las instituciones educativas se describirán algunos conceptos relacionados a la ventilación natural como los sistemas híbridos de ventilación pasivos y activo, espacios en instituciones educativas con buena ventilación y de cómo se comporta el aire orientado a su calidad y bienestar y posteriormente se describirán con un concepto amplio de las subcategorías e indicadores correspondientes.

Conceptos que reflejan la ventilación natural

En la actualidad no se utiliza mucho la ventilación natural para solucionar los problemas de confort térmico en los espacios de las instituciones educativas a pesar de que el viento es un recurso propio del ambiente natural. Según Armedariz (2009), la ventilación natural es un intercambio de viento que se da mediante las puertas, vanos, entre otros dentro de los espacios habitados, el viento puede ser forzada por medio de diferencias de presión y por diferencias de temperatura. (p.8). La ventilación natural se puede dar por presión o temperatura del viento a través

de aberturas que permiten el ingreso y salida del aire. Según Flientes (2004), la ventilación natural se da por diferencias de presión y diferencias de temperaturas donde el desplazamiento del viento de un espacio a otro se da a través de puertas, ventanas entre otras aberturas (p.49). Teniendo en cuenta a Yuso (2013), en cuanto a la renovación de viento se da únicamente por la acción del viento es decir por el desplazamiento y fuerza que ejerce para renovar el aire viciado. Se puede inferir de estas definiciones que coinciden en que la ventilación natural puede lograr mejorar la confortabilidad de los espacios y un ahorro de energía.

Sistema híbridos de ventilación pasivos y activo

En la actualidad los espacios de las instituciones educativas en su mayoría tienen ventiladores artificiales para refrescar ambientes como las aulas, y para ambientes más grandes usan ductos que estas ubicado en el falso cielo raso o sistema tipo slip que es más de tipo decorativo aunque esta aplicación en los espacios de las instituciones educativas no se da mucho. De acuerdo con Yuso (2013), existen la ventilación natural pasiva que se da por diferencias de presión y temperaturas mientas que el otro sistema se da por una ventilación mecánica consumiendo energía eléctrica estas pueden brindar ventilación a través de equipos como extractores, ventiladores conductos entre otros (p.8). Podemos decir que la aplicación de una ventilación mecánica en la actualidad no es muy dable ya que gasta energía eléctricas, es muy costoso, estéticamente no es agradable a la vista y ocupa mucho espacio pero sin embargo a pesar de todo todavía se sigue teniendo esta ventilación activa debido a que la ventilación natural no cumple con los niveles aceptables de ventilación requerida por ello tratan de aplicar en otras instituciones educativas una combinación de los dos sistemas, es decir la ventilación natural con una estrategia natural especifica cómo podría ser ventilación cruzada con el sistema mecánico logrando así el nivel requerido de ventilación. Ajuicio de Fernandez et al., (2019), cuando se analiza el comportamiento medioambiental de las envolventes de las instituciones educativas se identifica la ventilación como unas de las principales variables que inciden en la demanda energética (p.1). Teniendo en cuenta a Manu et al., (2016), para lograr un confort térmico eficiente y un bajo consumo de energía se debe de considerar una ventilación natural con estrategias de diseño pasivo especificas del contexto y las características de diseño deben de corresponder al clima del lugar (p.56). A si mismo debemos tener en

cuenta que la implantación del sistema híbrido no es muy saludable en los espacios de las instituciones educativas a la largo para los estudiantes por ello se debería de plantearse las estrategias de ventilación natural como un todo complementándolo con materiales aislantes para lograr un confort térmico óptimo de esta manera estaríamos logrando tener ambientes confortables preservando la salud de los estudiantes además de ahorrar costo y energía.

Espacios de Instituciones educativas con buena ventilación

La contaminación del aire en los espacios de las instituciones educativas se da todos los días presentando malos olores afectando a la salud de los estudiantes. Según la coalición de padres de familia llamado escuelas saludables (2014), Indica que los malos olores, el olor corporal de los estudiantes y sumando a los utensilios que se utilizan para la limpieza del control de plagas y desinfectantes logrando que el viento se contamine más (p.1). Citando a Nouh et al., (2020), los estudiantes pasan el 30% de sus vidas en sus instituciones educativas de las cuales el 70% están en sus aulas por ello los espacios de las instituciones educativas deben estar dentro del límite de calidad de ambientes interiores confortables (p.1). Como expresan Baez et al., (2017), el principal consumo de energía de las instituciones educativas se da por los sistemas de aire acondicionado por ello se debe de considerar analizar el potencial de los sistemas de ventilación natural para proporcionar calidad de aire interior con condiciones de confort térmico y con un consumo mínimo de energía (p.1). A juicio de Mendell et al., (2013), el aumento de las concentraciones del virus en el aire dentro de las aulas de las instituciones educativas es debido a la disminución de la tasa de ventilación (p.516). Citando a Domínguez et al., (2020), el sobrecalentamiento en condiciones climáticas extremas en los espacios escolares repercute en la calidad del aire determinando la comodidad y percepción de los estudiantes (p.3). La ventilación natural debe de ingresar limpio, fresco al espacio para luego expulsar el aire viciado, de esta manera los alumnos mejorarán su aprendizaje dentro de su centro de estudios, por ello tienen que tener los alumnos ambientes confortables con buena ventilación natural sobre todo eliminar los vientos contaminados que viene del exterior ya que los vientos viciados podrían dañar la salud y el peor de los casos ocasionar la muerte de los alumnos.

¿Cómo se comporta el aire orientado a su calidad y bienestar?

El comportamiento del aire es importante considerar su calidad y el bienestar y se da por muchos factores. Como señala Araujo (2014), el viento constantemente está generando movimiento por la rotación generado por la tierra y a las diferencias de densidad que la provocan la variación en su temperatura y contenido de humedad esto provoca un desplazamiento del aire. Desde la posición de Ministerio de Educación (2015), los ambientes escolares deberán cumplir con las normas de confort contando con las suficientes condiciones de ventilación que traiga comodidad a los alumnos (p.56). A juicio de Fuoco et al., (2015), los alumnos son susceptibles a la contaminación del aire es por ello que es necesario realizar estudios de la calidad del aire en el interior de los espacios de las instituciones educativas con el fin de garantizar los niveles aceptables de calidad del aire en el interiores de las aulas (p.6). Para lograr una buena calidad de aire en los espacios educativos se debe de analizar el emplazamiento del lugar en primer lugar ya que la topografía, orientación, ubicación y las influencias ambientes no darán referencias de la calidad del aire su dirección de los vientos, la fuerza si el clima esta lluvioso, las pendientes del terreno colindan con el terreno del costado que genera sombras en las instituciones educativas, además de tener un mala orientación de los espacios genera que los vientos fuertes ingresen sin un control previo.

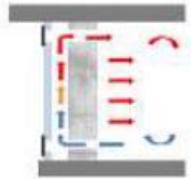
2.2.1. Subcategoría 1: Técnicas de Ventilación Natural

Las técnicas de ventilación natural son consideradas como elementos muy importantes y principales del confort térmico con el objetivo de construir espacios arquitectónicos acorde a la actividad que realizan.

Las técnicas de ventilación natural necesitaran ser tomados en cuenta de manera en conjunta con la edificación debido a que a través de las estrategias de ventilación permiten disminuir o aumentar el movimiento del aire. Según Velasco (2011), la presión del viento en los espacios de las instituciones educativas genera unas diferencias de presión donde el aire frio expulsa al aire caliente esto es debido a que el aire caliente tiende subir generalmente ya que esto es producido por el efecto de diferencias de temperaturas y presión (p.28). Es importante considerar ya sea por diferencia de presión o temperatura las técnicas de ventilación natural. A continuación la siguiente tabla de regulación de la temperatura del viento.

Tabla 4

Regulación de la temperatura del viento

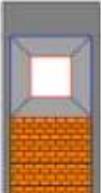
TÉCNICA	ESQUEMA	INDICACIONES
A.- MATERIALES AISLANTES		La capacidad de aislamiento de estos materiales, pueden neutralizar hasta casi un 95% de transferencia de calor, desde el exterior a interior e inversa.
B.- MURO TROMBE		Esta técnica permite en un día despejado, poner la temperatura de un interior entre los 18°C y los 24°C en promedio.
C.- INVERNADERO ADOSADO		Técnica por la cual la temperatura de un espacio interior puede ser incrementada en 8°C, respetando los criterios de instalación y diseño.
D.- SISTEMA DE PATIOS		Esta técnica puede aumentar o disminuir la temperatura de un interior con respecto al exterior en una oscilación de $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Nota. Técnicas de la regulación de la temperatura del viento. Fuente: Comportamiento de la ventilación en un sistema de ventana concentradora en su tesis (2009)

Por otra parte las técnicas de regulación de temperatura de la velocidad del viento podemos mencionar las siguientes técnicas pueden ser Muro trombe, invernadero adosado, aplicación de sistemas de aislantes y sistemas de patios. A continuación la tabla de regulación de la temperatura del viento.

Tabla 5

Regulación de la velocidad del viento

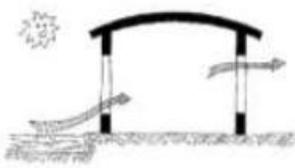
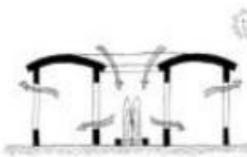
	TÉCNICA	ESQUEMA	INDICACIONES
A.- VENTANA CONCENTRADORA	A.1.- CON UN PLANO CONCENTRADOR		Esta técnica con esta característica permite un aumento de la velocidad, en un incremento porcentual de 25%.
	A.2.- CON DOS PLANOS CONCENTRADORES		Esta técnica con esta característica permite un aumento de la velocidad, en un incremento porcentual de 37%.
	A.3.- CON TRES PLANOS CONCENTRADORES		Esta técnica con esta característica permite un aumento de la velocidad, en un incremento porcentual de 47%.
	A.4.- CON CUATRO PLANOS CONCENTRADORES		Esta técnica con esta característica permite un aumento de la velocidad, en un incremento porcentual de 56%.

Nota. Técnicas de regulación de la velocidad del viento. Fuente: Energía solar pasiva y de la tesis de técnicas de ventilación natural para el confort térmico de la instituciones educativas (2018)

En cuanto a las técnicas de regulación de la humedad del viento, haciendo una aproximación se ha creído conveniente en esta investigación generar signos de valorización para su representación de disminución o aumento de la humedad. A continuación la siguiente tabla la apreciación de la teoría.

Tabla 6

Regulación de la humedad del viento

TÉCNICA	ESQUEMA	INDICACION	VALORACIÓN
A.- REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA		A esta técnica dada la dificultad de precisar datos exactos para su regulación, hemos creído conveniente en esta investigación	++
B.- EL PATIO HÚMEDO		generar signos de valoración para su representación de aumento o disminución de humedad, según la apreciación teórica dada.	+++
C.- PATIOS VERDES PARA HUMIDIFICAR			+
D.- PATIOS VERDES PARA DESHUMIDIFICAR			-

Nota. Técnicas de regulación de la humedad del viento. Fuente: Arquitectura y clima (1983)

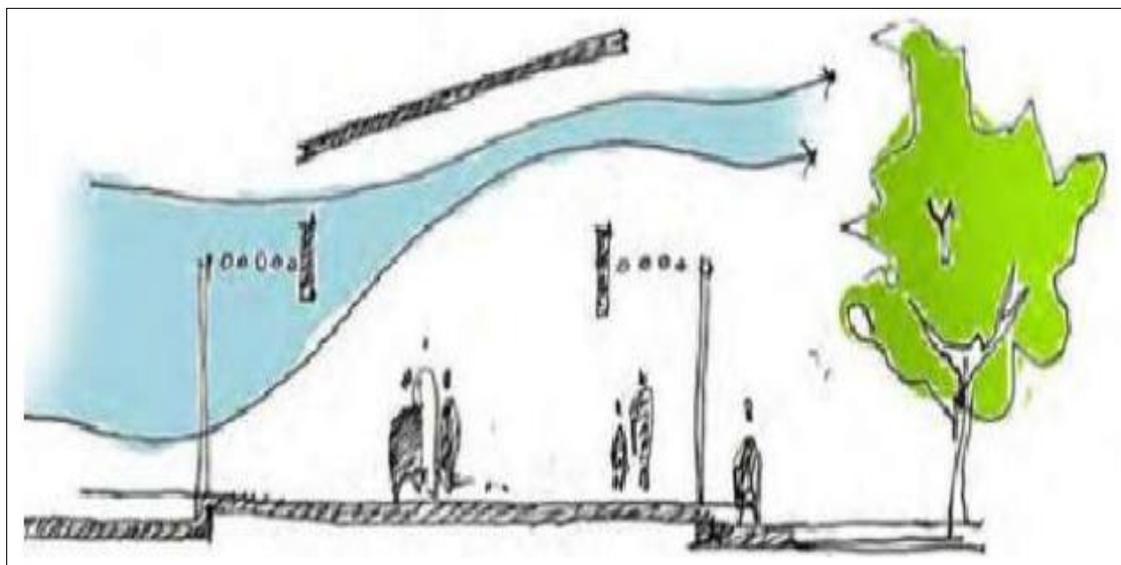
2.2.1.1. Indicador 1: Relación entre abertura de ingreso y salida de viento

El efecto chimenea en el viento de bajas temperaturas que ejerce presión bajo el aire caliente lo fuerza a elevarse mediante las áreas abiertas. Como señaló Velasco (2011), el aire por efectos de convección tiende a subir ya que el aire frío ingresa por una abertura del nivel inferior logrando expulsar el viento caliente por la parte superior de la edificación (p.26). Desde la posición del autor el efecto chimenea respecto a las diferencias de temperatura logra renovar el aire caliente expulsándolo hacia arriba y para poder aplicar este tipo de estrategia de ventilación natural se debe de precisar primero si hay poca presencia de vientos.

La ventilación natural simple se da a través de una sola ventana en la fachada donde el ingreso del aire se da en una sola dirección de salida y entrada por la misma abertura de la ventana este tipo de aire natural tiene un potencial. Como expresó Velasco (2009), es aquella que tiene lugar a través de una única abertura, en la ventilación simple la renovación del viento está dada en gran medida por la diferencia de temperaturas entre interior y exterior y no a la presión del aire (p.27). Se puede inferir del autor que el bajo potencial de ventilación está dada por la diferencias de temperatura a través de una ventana es por ello que sería preferible. A continuación la imagen del esquema de una ventilación natural.

Figura 48

Esquema de la ventilación natural



Nota. Esquema de la ventilación natural mediante techo alto.

<https://architizer.com/projects/santa-elena-de-piedritas-school/>

Al de hablar de ventilación cruzada se da cuando las aberturas en una determinada edificación se disponen en muros opuestos, lo que permite el ingreso y salida de aire. Desde la posición de Aquino (2018), la ventilación cruzada se da mediante dos ventanas por muros opuestos un para captar la incidencias solar y la otra para la salida de vientos ya que de otra forma el aire no podrá renovar el aire caliente del ambiente para expulsarlo al exterior (p.32). En la siguiente figura se puede observar el espacio del aula con doble altura para evitar que el aire caliente se acumule en la parte baja y en la cobertura de aluminio liviano. A continuación la figura de la ventilación cruzada en el interior de un aula.

Figura 49

Ventilación cruzada en el interior del aula

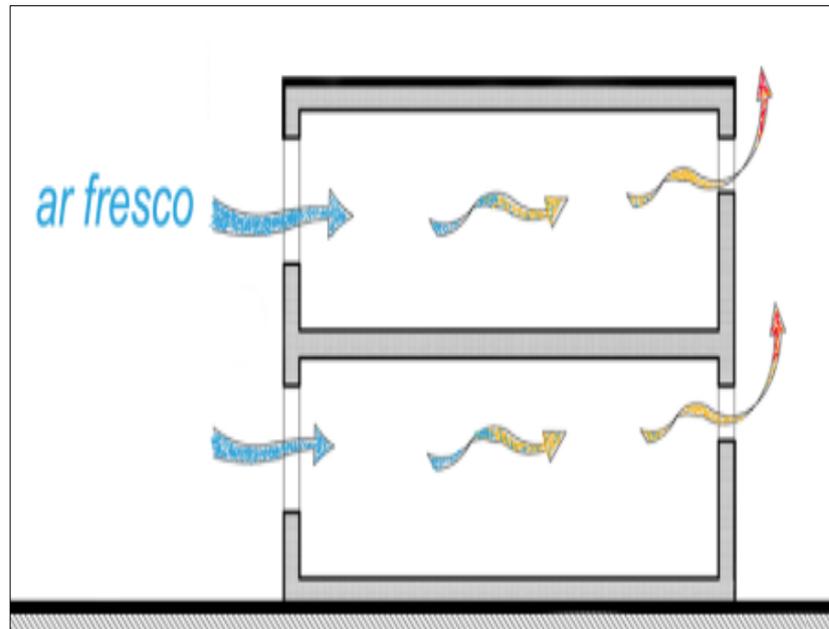


Nota. Ventilación cruzada en el interior del aula de la I.E. pies descalzos. <https://architizer.com/projects/santa-elena-de-piedritas-school/>

Las Infiltraciones casi siempre las edificaciones por más que sus aberturas se encuentren cerradas logran intercambiar viento con el exterior debido a las pequeñas fisuras o poros que son elementos propios de la edificación que permite ingresar el viento dando lugar a las filtraciones. Como expresó Velasco (2011), la presión del viento generalmente llega a ingresar en el espacio interior de los ambientes debido a las pequeñas aberturas propias de la materialidad o los propios vanos de las puertas, vanos donde el aire puede suministrar y extraer aire para lograr climatizar los espacios (p.29). Se puede inferir del autor que las infiltraciones son ventilaciones no controladas entonces se deberá valorar a conveniencia de aceptar o deshacer dicha renovación de aire a través de la selección de elementos constructivo o la calidad de la carpintería. A continuación el esquema del ingreso y salida del aire.

Figura 50

Ingreso y salida del aire



Nota. Ingreso y salida del aire.
<https://blog.deltoroantunez.com/2014/07/ventilacion-natural-y-arquitectura.html>

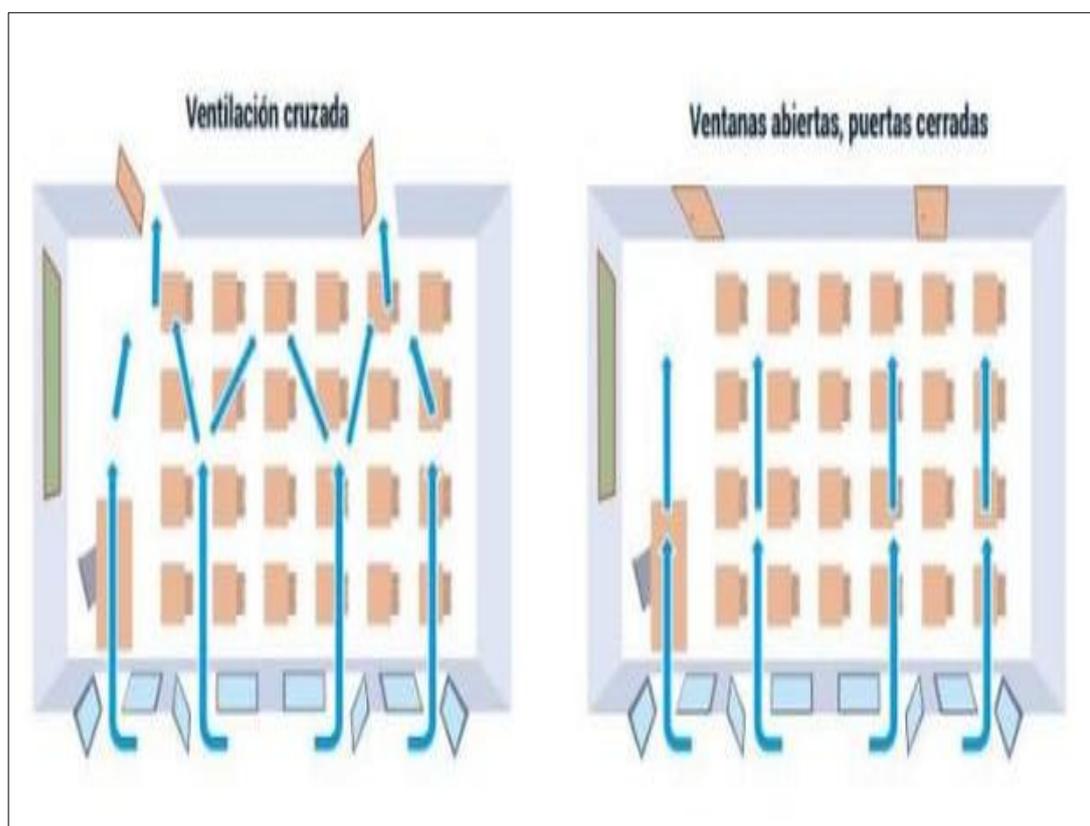
2.2.1.2. Indicador 2: Ubicación y tamaño de aberturas

La ubicación estratégica de las aberturas influye en el control del ingreso de la presión del aire para obtener un eficiente confort térmico en el ambiente. Teniendo en cuenta a Innova (2012), la especificación adecuada de ventanas que son transparentes contribuye en gran medida al ingreso de la luz natural, y la carpintería en cuanto a puertas con un adecuado material se puede lograr controlar y aislar los vientos viciados por lo tanto se debe de controlar, el tamaño de la ventanas en cuanto al alfeizar, forma si es horizontal o vertical se dará según a la tipología de ambiente para lograr obtener ganancias solares y correcto intercambio térmico (p.47). Según Yarque (1984), se debe de considerar una ventana de ingreso en la facha donde hay más viento y otra para la salida viciado del viento (p.118). A juicio de Azodo et al., (2019), a través de la adopción de la ventilación cruzada mediante la colocación apropiada de aberturas en los espacios de las instituciones educativas es un método de enfriamiento pasivo para que los estudiantes estén seguros y limpios (p.43). Como lo hace notar Nordin et al., (2019), la relación ventana pared crea altas entradas de aire, por lo tanto mejora el confort térmico interior para

permitir ventilación de aire natural (p.2). Según Olgyay (2019), en lo que respecta al grado de inducción del viento en los ambientes interiores indica que ello dependerá del diseño de los vanos así como del ángulo de la incidencia de flujo (p.102). Desde la posición de los autores la ubicación adecuada de las ventanas y puertas permite crear espacios confortables además de que los estudiantes presenten una fuerte productividad, bienestar físico y mental pero también existen intercambios de ganancias solares y pérdidas térmicas que deben de controlarse. A continuación la figuras de dimensiones de aberturas de vano.

Figura 51

Ubicación y tamaño de aberturas.



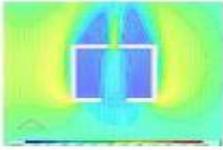
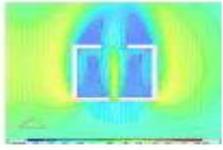
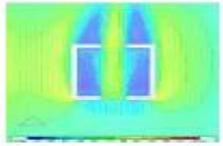
Nota. Ubicación y tamaño de aberturas.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/ventilacion-de-las-aulas/>

Podemos decir que las técnicas que regulan la velocidad del viento están en función de las alteraciones tamaño y ubicación de los vanos. Dicho con palabras de Ishak et al., (2018), la transferencia de calor convencional se lleva a cabo mediante la creación de aberturas, como ventanas, que permitirán que la ventilación cruzada se produzca de manera óptima (p.24). A continuación la tabla de ubicación y tamaño de aberturas.

Tabla 7

Regulación de la velocidad del viento a través de aberturas de vanos

	TÉCNICA	ESQUEMA	INDICACIONES
B.- TAMAÑO Y UBICACIÓN DE ARQUITECTURA	B.1.- ABERTURAS OPUESTAS, LA EXPUESTA MÁS GRANDE QUE LA OPUESTA		Esta técnica genera que el viento reduzca su velocidad al ingresar por la abertura en un 50%, pero en el interior se mantenga a la misma velocidad a la que entró, durante todo el recorrido en el interior, es decir no aumenta ni disminuye la velocidad del viento en el interior, sin embargo al salir por la abertura pequeña este incrementa su velocidad en un 25% más.
	B.2.- ABERTURAS OPUESTAS, LA EXPUESTA MÁS PEQUEÑA QUE LA OPUESTA		Esta técnica genera que el viento disminuya su velocidad en un 35% a partir de la mitad de su recorrido en el interior, y en un 50% al inicio de la abertura de la salida.
	B.3.- ABERTURAS OPUESTAS DEL MISMO TAMAÑO		Esta técnica permite que el viento se mantenga a la misma velocidad que tiene al ingresar, así mismo su velocidad será la misma al salir.

Nota. Técnicas de regulación de la velocidad del viento. <http://www.sol-arq.com/index.php/ventilacion-natural/ventilacion-vertical>.

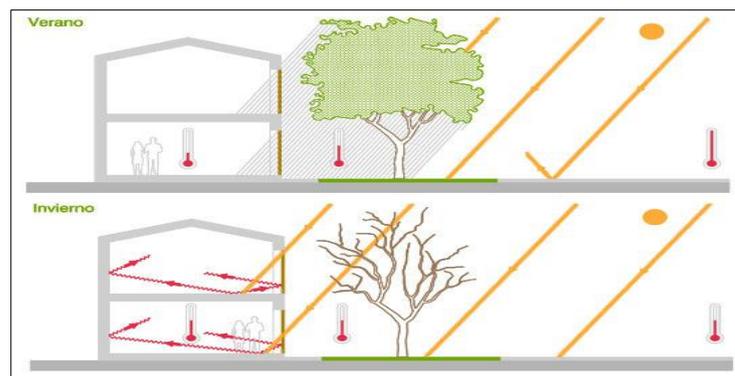
2.2.2. Subcategoría 2: Aspectos influyentes de la ventilación natural

Se tiene que tener en cuenta los aspectos influyentes de la ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas para que las estrategias de ventilación natural sean más efectivas. Empleando las palabras de Yarque (1984), ubicar estratégicamente las ventanas mediante una correcta orientación generara que el ingreso del aire natural en los espacios sea más controlada y que mediante las aletas como un elemento pasivo sea un factor influyente en el desplazamiento de los vientos ya que permite a través de una fachada con dos vanos entrar y salir el aire, de esta manera logra refrescar el ambiente expulsando el aire viciado al exterior (p.124). Citando a Hashim y Denan (2015), el diseño del paisaje como entorno natural influye no solo en ventilar los espacios de las escuelas si también en el aprendizaje de los estudiantes ya que el entorno natural es como una guía del

conocimiento (p.178). Desde otro enfoque del autor menciona que una mejora en cuanto a la ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas se presenta al aplicar el uso de las aletas para lograr integrar los elementos de diseño arquitectónico y funcional. A continuación la figura del diseño del paisaje en verano e invierno. A Juicio de Cameron et al., (2015), a través de una investigación de exploración se buscó explorar como la vegetación puede jugar un papel muy importante en el aislamiento de una pared en un clima templado mediante un seguimiento de la perdida de calor mediante el invierno (p.112). Entonces podemos decir que la vegetación en cuanto al tipo de árbol, su altura y su relación con el clima del distrito de San Antonio juega un papel importante para influir en la ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas. A continuación la figura del paisaje en las estaciones del año.

Figura 52

Diseño de paisaje en verano e invierno



Nota. Diseño de paisaje en épocas de verano e invierno. <https://biuarquitectura.com/2012/04/13/la-vegetacion/>

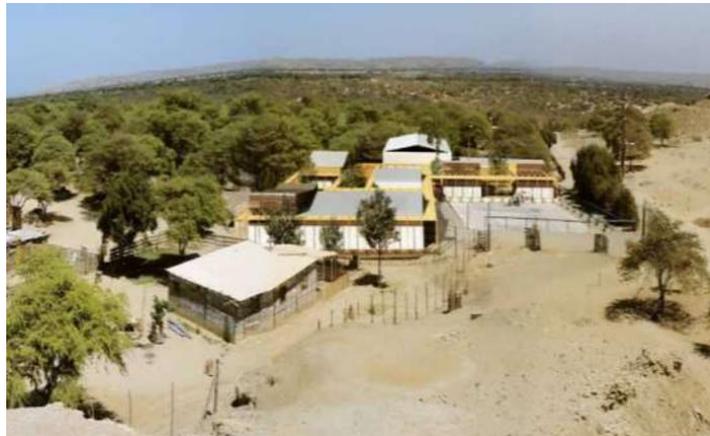
2.2.2.1. Indicador 1: Diseño del Paisaje

El diseño del paisaje natural y una atmosfera agradable en los espacios de las instituciones educativas brindan un aire fresco a los estudiantes. Citando a Asiain (2003), la vegetación cumple la función de obstruir la dirección de los vientos en estaciones donde la temperaturas son muy elevadas, el diseño del paisaje mediante los arboles logran controlar que la incidencia solar no ingrese directamente al espacio, generando un microclima optimo, además de lograr un confort térmico en los espacios de las instituciones educativas (p.19). Como expresaron Samosir y Sharsidani, (2019), los arboles de tipos altos y delgados en

grandes cantidades en su implantación en los espacios de las instituciones educativas funcionan como sombra ya que reducen la temperatura del aire bajo su sombra (p.181). A juicio de Jamaludin et al., (2017), la capacidad de las plantas en macetas pueden reducir el aire contaminado mejorando la calidad del aire limitadamente (p.2). Citando a Lau et al., (2014), mediante tres directrices de diseño que son diseño del paisaje, diseño espacial y el diseño ecológico se busca identificar de qué manera se pueden mejorar las condiciones de confort térmico en los espacios de las instituciones educativas de esta manera disminuir el estrés de los alumnos y mejorar su calidad de vida (p.454). Se puede inferir de los autores que dependerá del tipo de árbol, si es delgado o grueso, ubicación entre otras características para la reducción de la temperatura, la limitación de la luz solar y se conocerá si presenta una interferencia con el flujo del aire además la vegetación puede mejorar el confort térmico de los espacios de las instituciones educativas ya que los árboles obstruyen y regulan los factores ambientales. A continuación la figura del centro educativo piedritas talara.

Figura 53

Ingreso del aire de manera natural en el centro educativo



Nota. Ingreso del aire de manera natural en el centro educativo.

<https://architizer.com/projects/santa-elena-de-piedritas-school/>

Arbustos e hileras pueden ser usadas para dirigir el aire natural al interior de la edificación como también alejarlo del mismo espacio por ello es fundamental que cuando se planten arboles su distancia respecto a lo vanos es muy importante ya que repercutirá en el desplazamiento del flujo del aire en su interior de los espacios

de las instituciones educativas. Empleando las palabras de Yarque (1984), la vegetación puede crear aumentar la velocidad del viento direccionándolo en aire a través de pasajes angostos (p.116). A juicio de Bardisy et al., (2016), la insatisfacción térmica en los espacios de las instituciones educativas como el patio durante la hora de recreo casi no existen patrones de plantación y el patio está expuesto a la luz directa todo el día con sombra muy limitada (p.208). Tal como Antoniadis et al., (2020), el remplazo de las superficies duras con cubiertas verdes y la instalación de toldos para sombrear mejora los patios de las instituciones educativas, mejora el microclima, y mediante las copas de los arboles reduce la incidencia solar directa (p.4). La vegetación permite generar un microclima y mediante las rejas de cúpula se logra controlar la aireación además de la presencia de la vegetación nativa permite disminuir los niveles de humedad. A Continuación la figura de la generación de microclima interior del centro educativo de los pies descalzos.

Figura 54

Generación de microclima



Nota. Generación de microclima interno del colegio pies descalzo.

<https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>

2.2.2.2. Indicador 2: Distribución interna

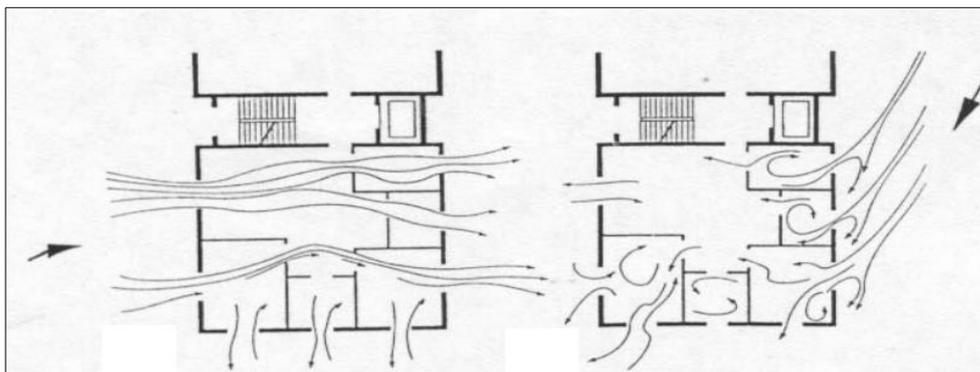
Los ambientes interiores de las edificaciones deben de distribuirse adecuadamente para obtener una adecuada ventilación eficiente. Empleando las palabras de Yarque (1984), cuando el aire ingresa por diferentes ambientes en su desplazamiento entre los vanos de ingreso y la de salida al exterior, encuentra una oposición ya que la obstrucción está en función de la magnitud como del

repartimiento de los muros y la carpintería, de vanos, puertas que generalmente genera que se modifique las direcciones del flujo del aire por ello deben de ubicarse estratégicamente (p.127). Como expresa el autor se puede deducir que una distribución adecuada de los muros divisorios, tabiques permitirá una correcta dirección de los vientos en el interior de los colegios a si también conocer la profundidad de los espacios es importante para lograr que los vientos puedan ingresar de manera controlada.

En cuanto a la distribución horizontal de las zonas íntimas como los servicios higiénicos de los centros educativos se deberían de ubicar en las fachadas opuestas de la acción del aire con aberturas un poco más grandes para la salida del flujo del viento proveniente de la fachada donde actúa el aire natural, esto permitirá una eficiente ventilación natural mientras se obstaculiza el ingreso del aire viciado, los olores de los baños a otros ambientes como aulas, bibliotecas entre otros. Desde el punto de vista de Yarque (1984), los muros divisores perpendiculares al flujo del viento se deben de tratar de disminuir para evitar que obstruyan la dirección del viento (p.128). En cuanto a las aulas o espacios de estudios se deben de ubicar en las fachas donde actúa la incidencia del viento natural de esta manera se obtendrá mejor exposición a los vientos predominantes además los mobiliarios como la mesa sillas y escritorios de las aulas educativas deben de estar bien ubicadas y evitar que no estorbe el desplazamiento del aire en el interior. A continuación la figura de patrón de flujo de aire con distintas direcciones del viento.

Figura 55

Patrón de flujo de aire con distintas direcciones



Nota. Patrón de flujo de aire con distintas direcciones. Fuente. Ventilación natural de edificaciones (1984).

Por otro lado la distribución vertical en los centros educativos de varios pisos los espacios de los salones de usos múltiples y zonas comunes que generan grandes ganancias térmicas que se encuentran en el piso superior no deberían de estar en contacto directo con el piso inferior para evitar el ingreso del viento caliente. De acuerdo a Yarque (1984), se debe poner mucha atención a las escaleras que pueden funcionar como sistemas donde el viento caliente es desplazado hacia arriba de la escalera de evacuación tipo efecto Stack. (p.129). Las aberturas de salidas del viento se ubicaran en la dirección opuesta a la incidencia del aire en la parte superior del centro educativo.

Al hablar de **marco conceptual** se define de acuerdo a Wilson (1981), son conceptos que se buscan definir a través de varios autores (p.8). Entonces en el marco conceptual se presentan las siguientes definiciones que surgen de las categorías de investigación.

- Es indispensable la utilización del **aislamiento térmico** en la actualidad debido a la eficiencia energética. En las opiniones de Roque y Cruz (2018), el aislamiento térmico presentan aquellos materiales que obstruyen el calor del ambiente exterior al espacio interior de una edificación (p.40). El nivel de confort térmico se dará en función de cómo están aislados los componentes de las envolventes esto debido por la transferencia de calor ya que si el calor acumulado en la masa térmica de los materiales de una edificación es mayor al calor del espacio exterior entonces el calor es liberado nuevamente al entorno, estas transferencia de calor se dan por conducción, por convección y por la radiación. A continuación, la gráfica del aislamiento térmico.

Figura 56

Aislamiento térmico



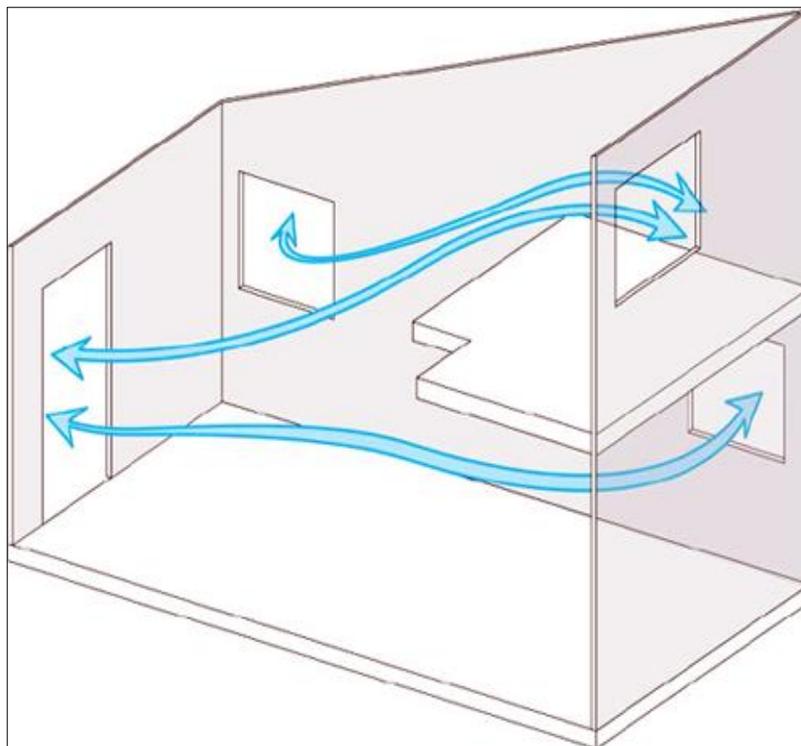
Nota. Aislamiento térmico.

<http://www.efydexalicante.com/aislamiento.html>

- Las **áreas de aperturas de ventanas** son aberturas que permite la extracción del viento como la admisión. Como lo hace notar Innova (2012), consiste en la superficie de los vanos que funciona manualmente y que permite el ingreso y salida del aire ya que sirve como elemento comunicador de los espacios habitables y el espacio exterior (p.91). Esta salida de ingreso de aire se da mediante la admisión y extracción de conductos. A continuación, la gráfica de áreas de aperturas de ventanas.

Figura 57

Área de aperturas de ventanas



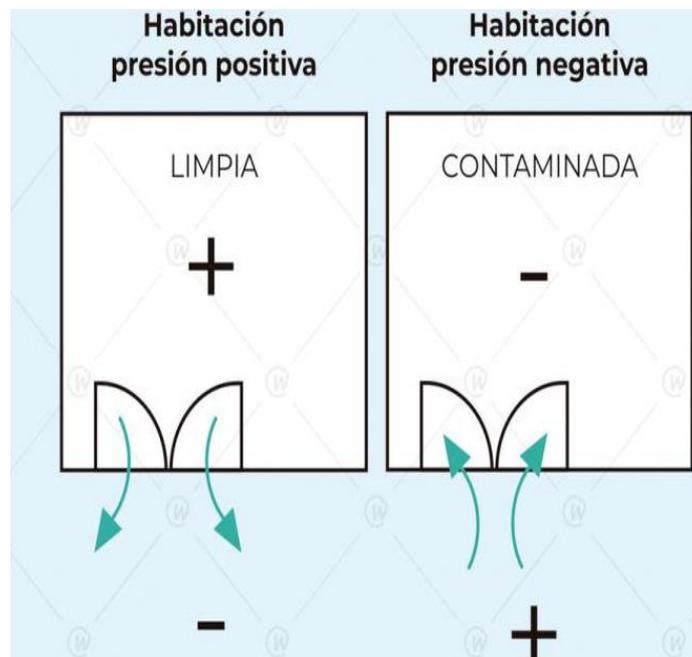
Nota. Área de aperturas de ventanas.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962013000200006

- El **aire puro** está compuesto por una combinación de distintos tipos de gases. A juicio de Yarque (1984), el aire puro es un gas incoloro que está compuesto por gases como el Argón, Nitrógeno y el oxígeno que son los más predominantes y para que se mantenga puro el viento tiene que estar constante movimiento (p.31). Si el aire no se no se llega a desplazarse puede llegar a contaminarse. A continuación, la gráfica de aire puro en habitaciones.

Figura 58

Aire puro de Habitaciones



Nota. Aire puro de habitaciones.

<https://www.webconsultas.com/curiosidades/habitacion-de-presion-negativa-cuando-se-utilizan>

- El **aire viciado** es cuando el viento presenta contaminación producto de la combustión. Como plantea Yarque (1984), producto de la combustión ocasiona que se vaya generando ciertas sustancias como compuesto nocivo y tóxico que afectara directamente a la salud del individuo (p.34). La calidad del aire se debe de suministrar y extraer expulsando el aire contaminado ya que de lo contrario se podría ocasionar daños a la salud a las personas.
- El **aire acondicionado** son sistemas de refrigeración que busca lograr en espacios cerrados un clima donde no haya mucho frio ni calor. Teniendo en cuenta a Colocho et al., (2011), el aire acondicionado son elementos básicos como los equipos decorados que generalmente se usan en espacios cerrados donde no es posible ventilar naturalmente a través de las ventanas (p.2). Estos equipos o sistemas de refrigeración consume mucha energía, son muy costosos y requieren espacios para su instalación. A continuación, la gráfica de equipos de aire acondicionado en aulas.

Figura 59

Aire acondicionado en aulas



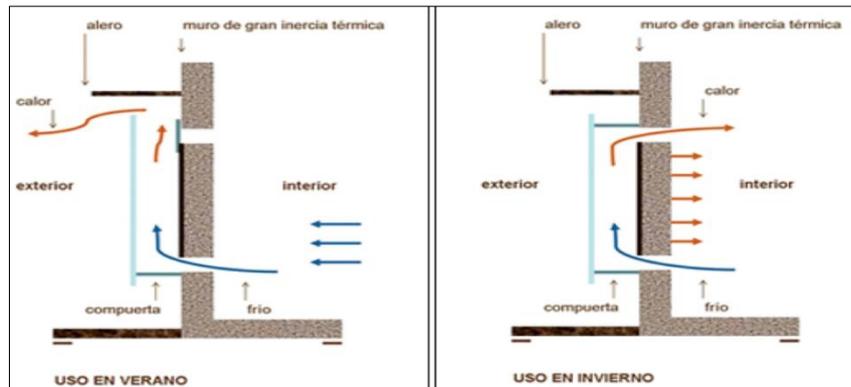
Nota. Aire acondicionado en aulas.

<http://intelservicios.com/project/instalacion-aires-acondicionados-en-aulas-y-oficinas-american-college-el-salvador/>

- El **Calor específico** también llamado capacidad térmica. A juicio de Cano (2017), es la capacidad que presenta un material para aumentar su calor y acumular energía en su unidad de masa y mientras mayor sea el suministro de calor a la unidad de masa mayor será la capacidad térmica (p.9). El calor específico dependerá del clima de la zona y de cómo está configurado espacialmente la edificación.
- Se puede captar energía solar a través del sistema de **captación solar pasiva**. Empleando las palabras de Manzano (2018), la captación solar pasiva se da mediante dos sistemas directa cuando permite el ingreso directo de la radiación solar atravesando las ventanas y el otro sistema el indirecto en donde la incidencia solar recae en los muros trombe que actúa como acumulador de energía en forma de calor (p.38). Se puede decir que la captación solar pasiva es eficientemente energética y es más económica ya que los materiales retienen el calor y luego lo expulsan dependiendo de la cantidad de calor que puede acumular los materiales. A continuación, la gráfica de muro trombe para la captación solar.

Figura 60

Muro trombe para la captación solar

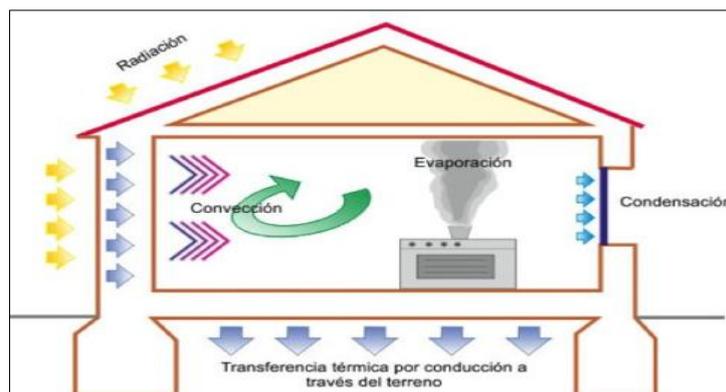


Nota. Muro trombe para la captación solar.
<https://pedrojherandez.com/2014/03/19/captacion-solar-pasiva/>

- La **conducción térmica** es definido por los responsables del Instituto del Cemento Portland Argentino (2015), los cuales indicaron que la transferencia de calor se da mediante contacto directos entre materiales de las envolventes y dependerá del tipo de material y su espesor como el de su humedad (p.4). La transferencia de calor se da desde un material con una temperatura más elevada a una más baja. A continuación, la gráfica de la conducción térmica

Figura 61

Conducción térmica



Nota. Conducción térmica.

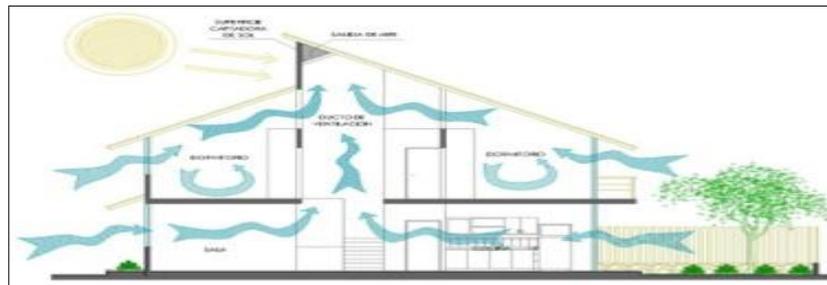
<https://fernandola80.wordpress.com/2015/04/13/radiacionconduccion-y-conveccion/>

- Al hablar de **convección térmica** es definido por los responsables del Instituto del cemento portland Argentino (2015), convección se da a través del fluido en forma

de aire que cuando presenta temperaturas elevadas el aire tiende subir y para controlar el aire tiene que aplicarse estrategias de ventilación para poder controlar el aire de ingreso y salida (p.4). Se libera el calor a la parte más fría del fluido del aire. A continuación, la gráfica de la convección térmica.

Figura 62

Convección térmica



Nota. Convección térmica.

<https://pedrojhernandez.com/2014/03/08/conveccion-natural/>

- La **Climatización** crea condiciones de calidad y comodidad en los espacios. Según Colocho et al., (2011), la climatización busca controlar el viento durante todo el año para encontrar un equilibrio entre humedad, temperatura y velocidad del viento para obtener espacios agradables y confortables adecuados para el individuo (p.5). Debido a que no se puede ventilar naturalmente para lograr espacios confortables la climatización es utilizada como remplazo. A continuación, la gráfica de climatización.

Figura 63

Climatización



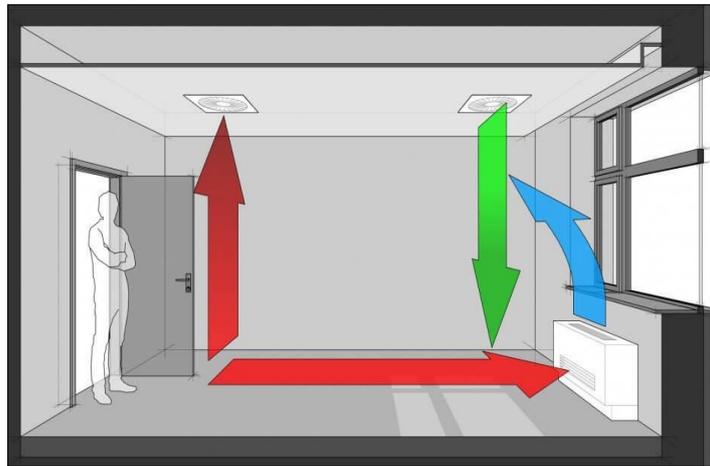
Nota. Climatización.

<http://ventanaec.blogspot.com/2010/06/arquitectura-sustentable.html>

- La deficiente **calidad del aire interior** puede generar problemas de salud a los individuos. Según Innova (2012), hace referencia al estado del aire tanto en el entorno como en el interior de la edificación y que está vinculado con la salubridad de las personas así como el de su confort térmico ya que depende de la calidad del aire para que el individuo presenta una sensación de confort (p.92). Es importante tener una buena calidad del aire ya que mejorar el bienestar de las personas. A continuación, la gráfica de calidad del aire interior.

Figura 64

Calidad del aire



Nota. Calidad de aire.

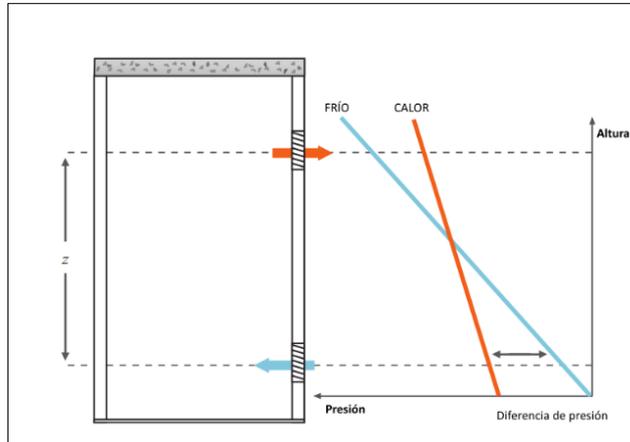
<https://insades.com/estudios-calidad-aire-interior/>

- La **densidad** nos permite medir la cantidad de masa ya que es una magnitud. Según Roque y Cruz (2018), la densidad está definido como el peso por unidad de masa y cuando mayor sea la densidad de los materiales mayor será la capacidad de captar y acumular energía en forma de calor (p.35). Entonces podemos decir que la densidad mide la masa que hay en un determinado volumen.
- Las **diferencias de presión del aire** natural son generadas por la presión del aire. Según Velasco (2011), la acción del viento trata de ingresar a los ambientes interiores de una edificación mediante pequeños vanos en algunos casos las aberturas son microscópicas de las envolventes genera diferencias de presión positivas y negativas alrededor de la edificación y su entorno (p.28). Se puede decir que la distribución del aire al interior de la edificación es fundamental por ello la forma de la edificación y su entorno determinara el ingreso y salida del

aire del interior de los espacios. A continuación, la gráfica de diferencia de presión de aire.

Figura 65

Diferencia de presión del aire



Nota. Diferencia de presión del aire.

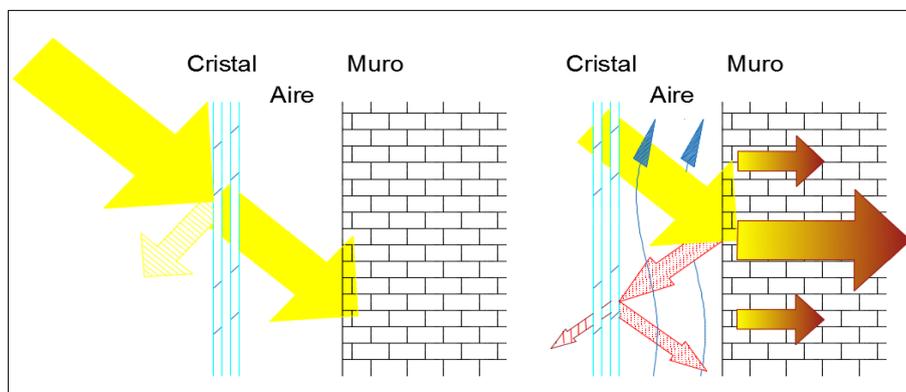
<https://www.simulacionesyproyectos.com/blog/ingenieria-arquitectura/ventilacion-natural/ventilacion-natural-por-efectos-del-viento/>

- Las diferencias de ventilación generadas por las **diferencias de temperatura**. Según Velasco (2011), se da por diferencias de los movimientos del fluido de las densidades es decir por convección natural y se logra equilibrar a través del desplazamiento de las masas de aire en donde los espacios con mucha presión se transportar a espacios con menos presión (p.26). Las temperaturas del aire siempre tienden a subir y acumularse en la parte superior de los espacios cuyos aspectos fundamentales son las ubicaciones estratégicas de las aberturas de los vanos.
- El **equilibrio térmico** es la sensación de estar en unos ambientes donde no haya excesos de frío ni calor. Según Yarque (1984), Se da cuando dos individuos de diferentes temperaturas se llegan a igual obteniendo el equilibrio térmico así también se puede recurrir a equipos mecánicos para llegar a la climatización deseada (p.38). De esta manera se puede decir que para llegar al equilibrio térmico tienen que estar ambos cuerpos en igual temperatura.

- El **espacio solar** son ambientes para acumular y captar las incidencias solares. Según Innova (2012), mediante materiales translucidos como vidrios se busca captar la incidencia solar y que mediante los muros son recibidos generando una especie de efecto invernadero donde el calor se acumula y no puede salir tan fácilmente debido a que los elementos translucidos la obstruyen (p.71). Los espacios solares sirven para poder disminuir el calor en épocas donde hay elevadas temperaturas y en las noches ese calor acumulado se puede utilizar para calentar el espacio interior
- El **efecto invernadero** así como lo manifestó Innova (2012), los rayos del sol ingresan a través de vidrios translucidos calentando los elementos que se encuentran dentro logrando emitir rayos infrarrojos por lo que el calor no pueden lograr salir del vidrio generando que se mantenga el calor dentro (p.74). el efecto invernadero se puede aprovechar para captar la incidencia solar y darle un control para suministrar calor a los interiores de las edificaciones. A continuación, la gráfica de la efecto invernado adosado.

Figura 66

Efecto invernadero adosado



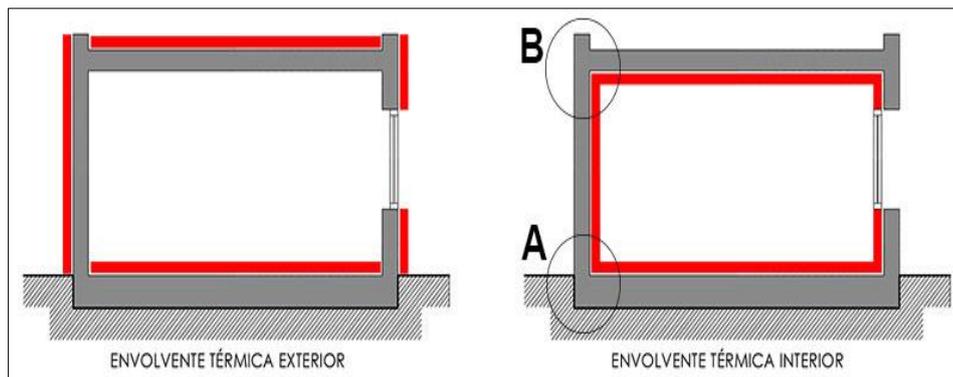
Nota. Efecto Invernadero adosado. <https://www.e-zigurat.com/blog/es/arquitectura-solar-pasiva-invernaderos-muros-trombe-muros-parietodinamicos/>

- Las **envolventes térmicas** son componentes que delimitan los espacios interiores y que separan de los espacios interiores del exterior. Desde la posición de Innova (2012), Son componentes que configuran la edificación y que separan los espacios habitables del interior entre los ambientes exteriores y estos espacios interiores a su vez son separados por los componentes según sea su

especialidad y funcionalidad (p.62). Entonces se debe de considerar un factor importante los componentes exteriores de las paredes ya que están en contacto con el clima de la zona. A continuación, la gráfica de las envolventes térmicas interior y exterior.

Figura 67

Envolventes térmicas interior y exterior



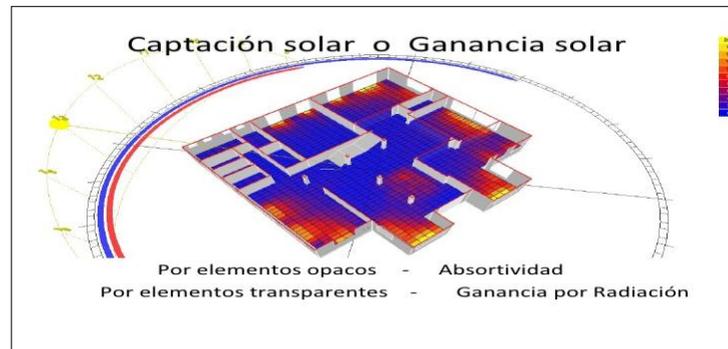
Nota. Envoltente térmica interior y exterior.

<https://www.admasarquitectura.com/la-envoltente-termica/>

- La **exfiltración** se da a través de pequeñas aberturas de la edificación. Citando a los expertos de la Organización Panamericana de la Salud (2009), el aire se desplaza mediante las salidas al exterior por fugas no deseadas (p.1). El aire puede ser extraído mediante equipos de extracción mecánica, como también de forma natural e involuntaria en las edificaciones.
- Estas **ganancias internas** de energía en forma de calor se dan en el interior de la edificación. Como lo hace notar Innova (2012), estas ganancias de energía se dan a través de los objetos como los artefactos computadoras además de los seres humanos todo ello se da en el interior de la edificación (p.74). Entonces se puede decir que los equipos también producen energía y por lo tanto calor.
- Las **ganancias solares** son captadas por los materiales de edificación. Citando a Innova (2012), pueden ser de dos maneras directa o indirecta, es decir directa cuando la incidencia solar llega sin ninguna obstrucción a los espacios que necesitan calentarse e indirecta cuando hay espacios según su funcionalidad no necesitan calentarse mucho y la incidencia solar es obstruida y no penetra de forma directa a los espacios de la edificación (p.71). Es importante controlar las ganancias solares ya que también existen pérdidas solares en el trayecto del desplazamiento del calor. A continuación, la gráfica de ganancias solares.

Figura 68

Ganancias solares



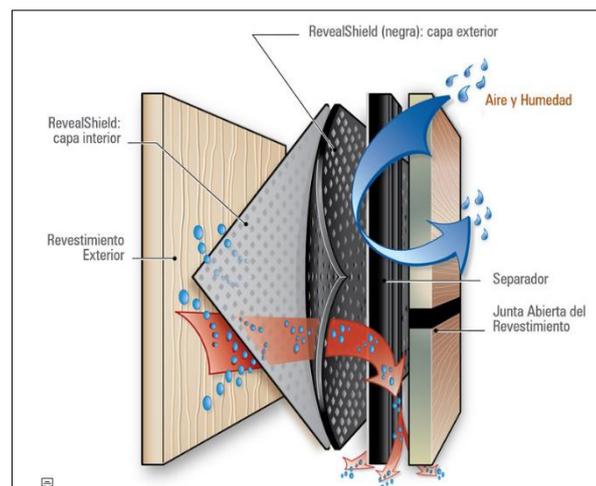
Nota. Ganancias solares.

<https://es.slideshare.net/guest2515e/balance-energetico>

- La **humedad del aire** tiene influencia sobre el calor. De acuerdo con Chapa (2019), la humedad del aire es el vapor de agua presente en un volumen de aire de la atmosfera es decir cuando el organismo del ser humano transpira se logra eliminar el calor por la humedad del aire (p.131). De lo expuesto se puede decir que mientras haya mayor humedad menor será la transpiración. A continuación, la gráfica de la humedad del aire.

Figura 69

Humedad del aire



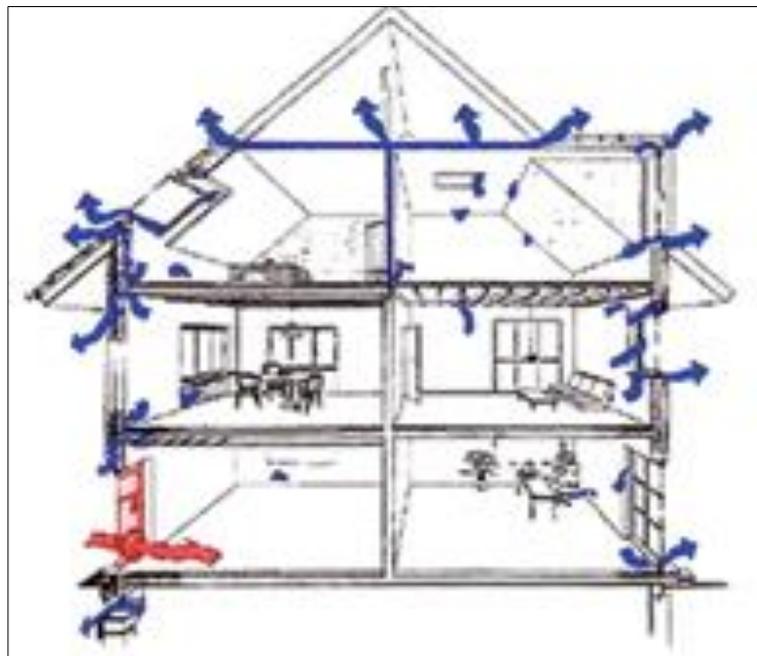
Nota. Humedad del aire.

<https://www.archdaily.pe/pe/787682/materiales-aislacion-a-traves-de-la-envolvente-de-un-edificio>

- Las **infiltraciones** no son intencionales en la envolvente de la edificación. Como planteó Innova (2012), las infiltraciones de aire se dan por las pequeñas aberturas microscópicas de las envolventes de la edificación desde el ambiente exterior a la interior ya que toda edificación intencionalmente por su naturaleza tiene pequeñas aberturas (p.63). Es importante saber regular estas infiltraciones para sacar provecho mediante el diseño de una edificación. A continuación, la gráfica de infiltraciones en las envolventes de las edificaciones.

Figura 70

Infiltraciones en las envolventes



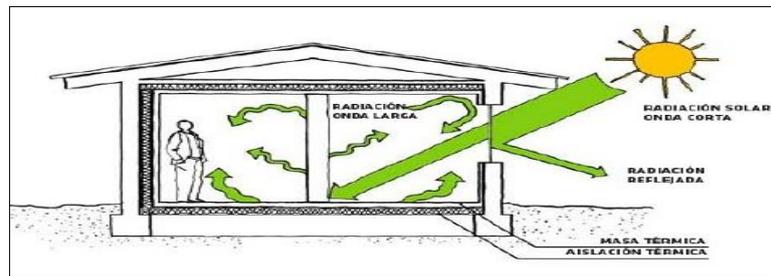
Nota. Infiltraciones en las envolventes de edificaciones.

<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=63&edi=3&xit=impacto-de-las-infiltraciones-de-aire-en-el-desempeno-energetico-y-termico-de-las-viviendas>

- La **inercia térmica** es la capacidad de almacenar energía. A juicio de Roque y Cruz (2018), mientras mayor sea la inercia térmica será más estable el confort térmico de los espacios interiores ya que la captación solar obtenida en el día en la noche lo expulsa al interior de la edificación (p.35). Podemos decir que para acumular calor desde su material es necesario tomar en cuenta la masa y su densidad térmica. A continuación, la gráfica de inercia térmica.

Figura 71

Inercia térmica



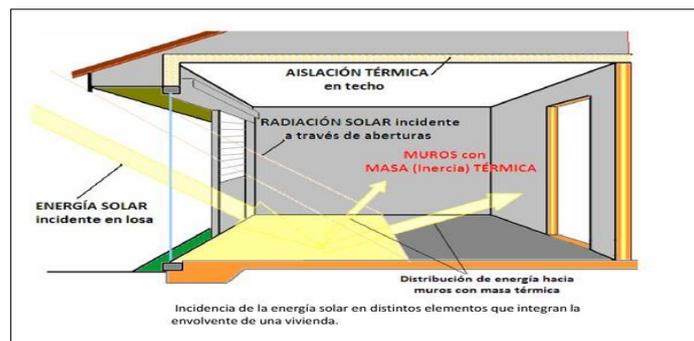
Nota. Inercia térmica.

<https://es.slideshare.net/guest2515e/balance-energetico>

- La **masa térmica** se puede definir en si como lo manifestó Hormigon (2015), menciona que la masa térmica son los materiales que por sus características pueden acumular calor y posteriormente puedan devolvérselo al ambientes (p.6). Mientras mayor sea el peso y espesor del material de construcción mayor será su capacidad para almacenar calor, en el verano el material actúa como disipador del calor en cambio en invierno absorbe calor acumulándolo para que en la noche pueda ingresar el aire gradualmente al interior de los espacios. A continuación, la gráfica de masa térmica.

Figura 72

Masa térmica en muros



Nota. Masa térmica en muros.

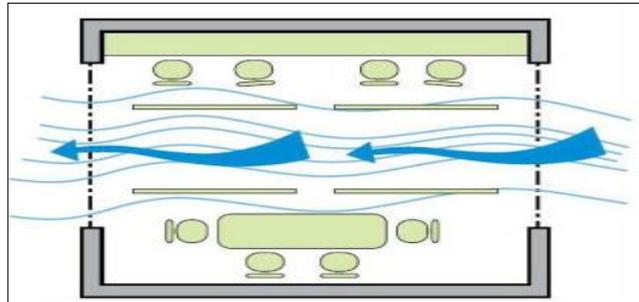
<https://slideplayer.es/slide/13943723/>

- Mediante **movimiento del viento** se logra disminuir el calor del organismo. Como expresó Chapa (2019), cuando el individuo transpira la infiltración del aire queda adherida en la ropa del individuo logrando expulsar el aire que nos que nos aísla en consecuencia se logra aumentar la sudoración que es un

mecanismo para eliminar el calor (p.131). El viento siempre se desplaza de un lugar a otro y cuando está caliente siempre tiende a elevarse por su naturaleza. A continuación, la gráfica de movimiento del aire.

Figura 73

Movimiento del aire



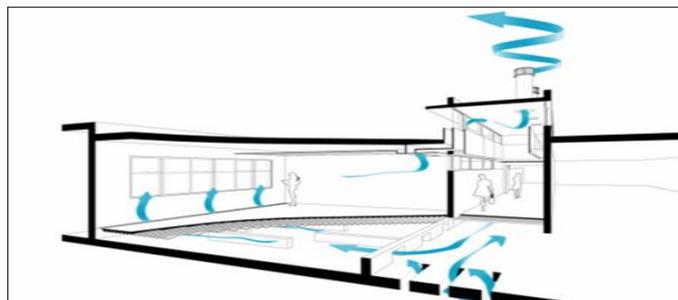
Nota. Movimiento del aire.

<https://gramaconsultores.wordpress.com/2012/06/25/ventilacion-cruzada/>

- Lo que se busca con la **renovación del aire** garantizar eficientemente la calidad del aire en los espacios. A juicio de Flientes (2004), la renovación del aire es un elemento fundamental ya que se remplazara el aire viciado por oxígeno fresco siendo vital para la salud de las personas (p.50). La contaminación del aire se da por muchos factores como la respiración misma de las personas, el humo del cigarro entre otros factores contaminantes y se debe de conocer la calidad del aire exterior para la correcta inyección del aire al interior de los espacios. A continuación, la gráfica de renovación del aire.

Figura 74

Renovación del aire



Nota. Renovación del aire.

<https://josegabrielbricenotorres.wordpress.com/2015/02/12/ventilacion/>

- En cuanto a la **radiación térmica** es en sí como lo describe los especialistas del Instituto del Cemento Portland Argentino (2015), el calor se da a través de ondas electromagnéticas la incidencia solar puede varias durante todo el día debido a la posición y altura del sol (p.4). Como ejemplos de la transferencia de calor por radiación tenemos los rayos gama y rayos infrarrojos entre otros. A continuación, la gráfica de radiación térmica.

Figura 75

Radiación térmica



Nota. Radiación térmica.

<https://es.slideshare.net/Perusolar/edificaciones-y-el-confort-trmico>

- La **ventilación Forzada** se utiliza equipos mecánicos para ventilar los ambientes. A juicio de Yarque (1984), el ingreso del aire limpio a los distintos espacios se da mediante equipos mecánicos, ventiladores artificiales que calculando la cantidad de caudal inyectara aire que se necesita por ambiente (p.42). La ventilación de aire por equipos mecánicos si bien tiene mejores resultados que un sistema de ventilación natural sin embargo energéticamente es deficiente además de que se tendría que contemplar espacios para la ocupación de estos equipos sin alterar el diseño arquitectónico de los espacios. A continuación, la gráfica de ventilación Forzada.

Figura 76

Ventilación Forzada



Nota. Ventilación Forzada.

<https://www.certificadosenergeticos.com/cómo-calculer-ventilacion-local-comercial-certificado-energetico>

- La efectividad de la **velocidad del aire** hace referencia a una correcta ubicación y dimensión de los vanos. Teniendo en cuenta a Flientes (2004), si la ventana de ingreso del aire es mayor la ventana opuesta entonces la velocidad del viento aumenta su efectividad pero si la ventana principal es menor a lo puesta su efectividad del viento disminuye esto quiere decir que la a través del dimensionamiento adecuado se puede calcular la efectividad de la velocidad del viento (p.70). Entonces se puede decir que la velocidad como el flujo del aire está en relación entre las aberturas de los vanos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

En los siguientes párrafos se hablará del tipo de investigación así como el diseño de investigación que es el camino que se va a elegir para realizar el estudio y que está compuesto por cuatro indicadores que son:

Esta investigación tendrá un **enfoque cualitativo** ya que los instrumentos son de entrevistas, lista de chequeo o rubricas cualitativas. A juicio de Olabuenaga (2017), la investigación de enfoque cualitativo evita las cantidades y porcentajes, es decir los investigadores se enfocan en recoger información inicial en los temas que son estudiados a través de entrevistas y técnicas de observación del participantes (p.12). Al respecto, se puede decir que el enfoque cualitativo trata de determinar la naturaleza profunda de las realidades y lo hace en contextos de una situación comunicativa en donde se producen información descriptiva de las palabras habladas de los mismos individuos y del comportamiento observable.

A sí mismo el estudio será de **tipo aplicada** también recibe el nombre de investigación practica y que sirve para describirlo así como lo manifestó Cordero (2009), la investigación utiliza los conocimientos existentes de otros autores para aplicarlas en la investigación y al mismo tiempo se adquiere otras informaciones, luego de introducir, aplicar y organizar la practica fundamentada en la investigación (p.159). La investigación de tipo aplicada puede usarse para resolver problemas y que mediante los conocimientos y resultados permiten conocer la realidad de una forma organizada.

Por otra parte este estudio será de **diseño fenomenológico** según Fuster (2019), el diseño fenomenológico busca describir, explorar y comprender las experiencias de una personas en función a un problema permitiendo al investigador estudiar las estructuras, esencias y significado de las experiencias de un fenómeno (p.202). Mediante esta descripción se va a utilizar el diseño fenomenológico para observar el estudio de los aspectos sociales a través del escenario de la investigación de esta manera poder analizar las experiencias relacionados a hechos ocurridos en la población.

A si mismo se aplicará, el **nivel descriptivo**. Según Rodríguez (2012), responde a los principales rasgos de los hechos en un determinado tiempo histórico y concreto es decir hace referencias a las principales características de sus propiedades y fenómenos de la realidad (p.15). Se puede decir que la meta del

investigador consiste en describir las características de la población así como el de sus datos o fenómenos de estudios por lo tanto son importantes porque se basan en la observación en cuanto a sensación, percepción y atención.

3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización

Desarrollar la matriz en la investigación es muy importante ya que nos permitirá ser más práctico para dar respuesta al objetivo, en donde cada categoría surge del objetivo de investigación y del marco teórico y que tiene un grupo de subcategorías que delimitan cómo se investigará a si mismo estas son los detalles de la información del proyecto de investigación.

Las **categorías** están inmersas en todo el proceso de la investigación ya que de ellas se desprenderán las subcategorías, de tal forma que el estudio sea accesible para estudiar. A juicio de Romero (2005), las categorías son una forma de clasificación que abarcan elementos con características comunes que se relacionan entre sí (p.1). Como primera categoría de esta investigación está el confort térmico donde se encuentra el problema y la segunda categoría que son las estrategias de ventilación. Por ello, se presentara la tabla de categorías.

Tabla 8

Tabla de Categorías

NUMERO	CATEGORIAS
Categoría 1	Confort térmico
Categoría 2	Estrategias de ventilación natural

Nota. Elaboración propia

Mediante las **subcategorías** se podrá lograr clarificar las categorías. A juicio de Romero (2005), las subcategorías se convierten en términos que perfeccionan y refinan la categoría ya que permiten profundizar con más detalle el fenómeno de estudio (p.2). Por ello las Subcategorías de la investigación son:

Tabla 9

Tabla de Subcategorías

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Confort térmico	Orientación
	Aislamiento de envolvente
	Estudio del escenario
Estrategias de ventilación natural	Técnicas de ventilación natural
	Aspectos influyentes de la ventilación natural

Nota. Elaboración propia

La **Matriz de categorización** es una tabla que contiene varios datos y que su importancia radica en que en una sola hoja se pueden observar a manera general los datos más importantes del estudio. Dicho con palabras de Giesecke (2020), posibilita sistematizar, jerarquizar, ordenar controlar las definiciones, las categorías, las dimensiones entre el fenómeno de estudio (p.407). A continuación, la tabla de matriz de categoría.

Tabla 10

Matriz de categoría 1

Objetivos										
Categorías	Definición	Objetivos	Sub Categorías	Indicadores	Sub indicadores	Pregunta relacionadas al logro de los objetivos	Fuentes	Técnicas	Instrumentos	
Confort térmico	La sensación de confort térmico está relacionada con un estado de satisfacción, el sentirse bien del ser humano frente a unas condiciones determinadas del ambiente higrotérmico que nos rodea. (Wiese, 2011)	1. Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las Instituciones educativas.	Orientación (Guerra, 2013)	Posicionamiento Forma Protección			Material Bibliográfico (libro, documento, tesis y artículo científico)	Análisis documental	Ficha de análisis de contenido	
		2. Determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en los espacios de las instituciones educativas.	Aislamiento de envolventes (Gutiérrez, 2015)	Componentes superiores y horizontales Cerramientos laterales Elementos de comunicación		¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de los espacios en las instituciones educativas? ¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislamientos térmicos de las envolventes de los espacios en las instituciones educativas?	Material Bibliográfico (libro, tesis y artículo científico) Arquitecto especialista	Análisis documental Entrevista	Ficha de análisis de contenido	Guía de entrevista
		3. Describir la situación actual de la materialidad en los espacios de las instituciones educativas.	Estudio del escenario (Ministerios de Educación, 2015)	Materialidad de los elementos constructivos y arquitectónicos Piso Muro Columna Viga Techo Puerta ventana			Espacios educativos.	Observación	Ficha de Observación	

Nota. Elaboración propia

Tabla 11

Matriz de categoría 2

Objetivos											
Categorías	Definición	Sub Categorías	Indicadores	Sub indicadores	Pregunta relacionadas al logro de los objetivos	Fuentes	Técnicas	Instrumentos			
Estrategias de ventilación natural	La ventilación natural se refiere al intercambio de aire que se da de manera voluntario a través de las aberturas de los ambientes, ya sean puertas, ventanas, vanos, en donde es originada por presiones debidas al viento y por diferencias de temperatura. (Flientes, 2004)	4. Identificar las técnicas de ventilación natural en los espacios de las Instituciones educativas.	Técnicas de ventilación natural (Velasco, 2009)	Relación entre abertura de ingreso y salida de viento	¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire en los espacios de las instituciones educativas?	Espacios educativos.	Arquitecto especialista	Observación	Entrevista	Ficha de Observación	Guía de entrevista
				Ubicación y tamaños de aberturas	¿De qué manera influye la correcta ubicación y tamaño de los vanos en la cantidad de aire que ingresa en los espacios de las instituciones educativas?						
		5. Identificar los elementos que permiten una ventilación natural eficiente en los espacios de las instituciones educativas.	Aspectos influyentes de la ventilación natural (Yarque, 1984)	Diseño del paisaje-vegetación	¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la posición y a la distancia que deben tener los arboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios de las instituciones educativas sea eficiente?	Arquitecto especialista	Entrevista	Guía de entrevista			
				Distribución interna	¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?						

Nota. Elaboración propia

3.3. Escenario de Estudio

Lugar donde se basará el estudio de investigación ya que a través del escenario se podrá obtener información y donde los participantes van a interactúan. Dicho con palabras de Munarriz (2001), es el lugar donde ocurren los hechos y que se llevará a cabo la investigación en un contexto natural (p.103). De esta manera se concluye que el escenario tiene que ser bien analizado ya que será la fuente de información que recolectaremos para la investigación.

El escenario de estudio será todo el distrito de San Antonio provincia de Huarochirí dentro de la region Lima en el Perú fue creado el 05 de enero de 1945 mediante la ley N° 10161 presenta una **superficie** de 563.59 Km², ubicada a 3457 m.s.n.m en donde será el escenario de estudio.

De acuerdo con los especialistas del Proyecto de Inversión de la Municipalidad de San Antonio (2016), los **límites** del escenario son:

Norte: Con la provincia de Canta

Sur: Distrito de Santa Eulalia

Este: San Pedro de la casta

Oeste: Con la provincia de Lima

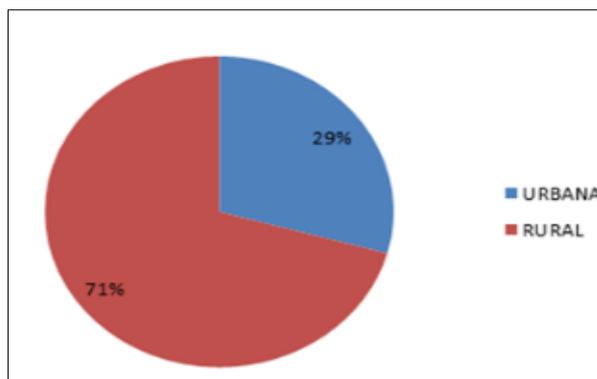
El distrito fue escogido porque presentan casos donde los vientos soplan muy fuerte en su desplazamiento empezando la tarde generalmente en los meses de Junio y Agosto provocando que los techos algunos de calamina con lo que cuentan las aulas se levanten a si también debido al sismo vivido en el año 2015 lo cual ha provocado que la infraestructuras se encuentren pequeñas rajaduras provocando las infiltraciones de las incidencias solares afectando a los estudiantes.

Se seleccionó a la I.E Valle hermoso, la I.E N° San Antonio de Jicamarca por presentar mayores problemas en cuanto a sus materiales deteriorados, deficientes, precarios y la falta de control de los vientos en los espacios educativos

En cuanto al **crecimiento demográfico** del distrito de San Antonio de Huarochirí no ha ido acompañado de un plan de ordenamiento urbano por parte del Estado lo que ha determinado una ineficiencia articulación vial en sus centros poblados. Según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas (2017), cuenta con una **población** de 4,516 habitantes donde el 71% es zona rural y el 29 % es urbana. A continuación la imagen de la gráfica expresado en porcentajes de la zona urbana y rural.

Figura 77

Zona urbana y rural



Nota. La imagen muestra la zona urbana y rural de San Antonio de Huarochirí
Fuente: documento de la Municipalidad distrital de San Antonio de Huarochirí (2016)

La **flora** comprendida dentro del área de influencia es muy escasa básicamente son especies ornamentales se puede mencionar el ficus, portucala, chilca y grama dulce y no se han registrado especies silvestres con algún criterio de protección. A continuación la imagen de la flora del sector.

Figura 78

La Flora del sector



Nota. La figura muestra la flora del sector de estudio
Fuente:<https://www.bonsai-bci.com/index.php/by-common-name/evergreen-flowering/545-ficus-sp>

En cuanto a la **fauna** no se encontró fauna silvestre está básicamente representado por aves cosmopolitas a si también la presencia de mamíferos pequeños conformado por roedores como ratas y ratones así como especies domésticas y no se han registrado especies silvestres con algún criterio de protección.

El distrito de San Antonio provincia de Huarochiri. De acuerdo a unos estudios de pre inversion para el mejoramiento y ampliacion de los servicios de salud en el distrito de San Antonio de de la unidad ejecutora (2016), el 37.5% de la **población económicamente Activa** se dedica a la ganadería y a la agricultura siendo esta la principal actividad económica del distrito que genera ingresos económicos para la familia a sí mismo el distrito presenta otras actividades económicas como el comercio de productos agropecuarios, materiales de construcciones, bebidas y víveres etc. Por ello en la tabla se puede observar que el 99% de la PEA se encuentra ocupada.

Tabla 12

Población económicamente activa

VARIABLE / INDICADOR	DISTRITO DE SAN ANTONIO	
	Cifras Absolutas	%
PEA Ocupada	1,905	99
Hombres	1242	99.1
Mujeres	663	99
PEA según actividad Económica	1,905	100
Ganadería y Agricultura		37.5
Producto agropecuarios		20.2
Comunicación social y servicios		15.2
Explotación de minas y canteras		12.2
Hoteles y restaurantes		8.9
Transporte y comunicaciones		5.7

Nota. Datos del Instituto Nacional de Estadística (2017) y mejorado por el

autor

Figura 79

Área del escenario de estudio



Nota. La figura muestra el escenario de estudio con la ubicación de las instituciones educativas Fuente: Elaboración propia con imagen satelital de Google Eart.

En donde el **área de influencia** donde se estudiara a las instituciones educativas es de 3Km, alrededor de 2.30 Km se encuentra la I.E Valle hermosa ubicada en la quebrada de Canto Grande; la I.E Semillitas de Villa Sol ubicado en la zona de Jicamarca con una distancia aproximada de 2Km a la I.E san Antonio de Jicamarca. A continuación, la figura de las distancias en Km de las instituciones educativas.

Figura 80

Área de influencia



Nota. La figura muestra el área de influencia respecto al I.E. san Antonio de Jicamarca Fuente: Elaboración propia con imagen satelital de Google Eart.

Figura 81

Imagen de la Institución educativa Valle Hermoso



Nota. Fachada de la Institución Educativa Valle Hermoso. <https://www.regionlima.gob.pe/index.php/noticias/531-priorizan-saneamiento-fisico-legal-de-la-i-e-n-20955-19-de-valle-hermoso-en-huarochiri>

Figura 82

Ficha de datos de la institución educativa Valle Hermoso

20955-19 VALLE HERMOSO

Código modular	1653443	Dirección	Avenida General Jose De San Martin S/N Mz Ce Lote 8a
Anexo	0	Localidad	EL VALLE
Código de local	357820	Centro Poblado	VALLE HERMOSO
Nivel/Modalidad	Secundaria	Área geográfica	Urbana
Forma	Escolarizado	Distrito	San Antonio
Género	Mixto	Provincia	Huachichilco
Tipo de Gestión	Pública de gestión directa	Departamento	Lima
Gestión / Dependencia	Pública - Sector Educación	Código de DRE o UGEL que supervisa el S. E.	150208
Director(a)	Correa Panduro Maritza	Nombre de la DRE o UGEL que supervisa el S.E.	UGEL 15 Huachichilco
Teléfono		Característica (Censo Educativo 2020)	No Aplica
Correo electrónico		Latitud	-11.908114
Página web		Longitud	-76.966095
Turno	Continuo sólo en la mañana		
Tipo de programa	No aplica		
Estado	Activo		

Nota. Ficha de datos de la institución educativa semillitas de villa sol.

Fuente:http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=1699727&anexo=0

Figura 83

Imagen de la Institución educativa San Antonio de Jicamarca



Nota. Facha de la Institución Educativo San Antonio de Jicamarca.

Fuente:http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=0901017&anexo=0

Figura 84

Ficha de datos de la Institución educativa San Antonio de Jicamarca

SAN ANTONIO DE JICAMARCA

Código modular	0901017	Dirección	Jicamarca Mz H Lote 4
Anexo	0	Localidad	
Código de local	325283	Centro Poblado	JICAMARCA
Nivel/Modalidad	Secundaria	Área geográfica	Urbana
Forma	Escolarizado	Distrito	San Antonio
Género	Mixto	Provincia	Huachochiri
Tipo de Gestión	Pública de gestión directa	Departamento	Lima
Gestión / Dependencia	Pública - Sector Educación	Código de DRE o UGEL que supervisa el S. E.	150106
Director(a)	Orrego Davila Celene Del Carmen	Nombre de la DRE o UGEL que supervisa el S.E.	UGEL 05 San Juan de Lurigancho
Teléfono	3927165	Característica (Censo Educativo 2020)	No Aplica
Correo electrónico		Latitud	-11.932625
Página web		Longitud	-76.965485
Turno	Continuo mañana y tarde		
Tipo de programa	No aplica		
Estado	Activo		

Nota. Ficha de datos de la institución educativa semillitas de villa sol.

Fuente:http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=0901017&anexo=0

En cuanto a los factores climáticos. De acuerdo con los especialistas del Proyecto de Inversión de la Municipalidad de San Antonio (2016), este distrito presenta un **clima** con un calor intenso entre los meses de diciembre a marzo y frío entre Abril y Septiembre, en cuanto a la **temperatura** anual aproximada es de 20°C a 30°C.

A sí mismo para conocer la realidad del confort térmico de los espacios de las instituciones educativas será necesario conocer la realidad climática del distrito de San Antonio apoyándonos de los datos del clima de la página An IBM Business que nos proporcionara la temperatura máxima y mínima por mes del distrito. A continuación la tabla de la información climática.

Tabla 13

Datos climáticos de Distrito de San Antonio

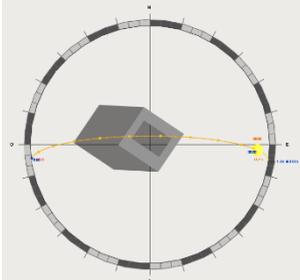
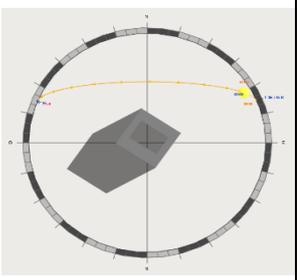
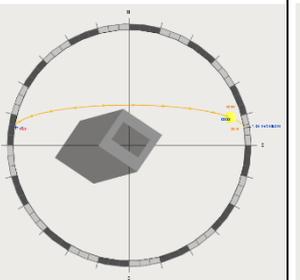
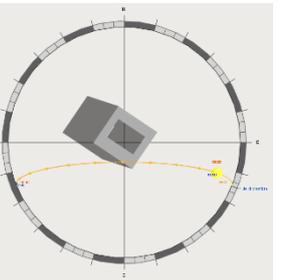
DATOS CLIMATICOS DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO POR MES DURANTE EL AÑO 2020				
DEPARTAMENTO:LIMA		PROVINCIA:HUAROUCHIRI		DISTRITO:SAN ANTONIO
ESTACIÓN	MES	TEMPERATURA MAX (C)	TEMPERATURA MINIMA (C)	DIRECCIÓN DEL VIENTO
	ENERO			
	FEBRERO			
OTOÑO 1 MARZ.	MARZO	26°	21°	SO
	ABRIL	27°	22°	SO
	MAYO	25°	19°	SO
INVIERNO 1 JUN.	JUNIO	21°	18°	SO
	JULIO	19°	17°	SO
	AGOSTO	20°	16°	SO
PRIMAVERA 1 SEP.	SEPTIEMBRE	20°	17°	SO
	OCTUBRE	21°	18°	SO
	NOVIEMBRE	23°	20°	SO
VERANO 1 DIC.	DICIEMBRE	25°	21°	SO

Nota. Elaboración propia y modificada por el autor. Fuente: <https://weather.com/es-PE/tiempo/mensual/l/e11c2f8b4b2ecfcbbe58a03a612e830234c8bcf083cef7561b11a54ae05f9121>

De la tabla podemos decir que en las estaciones de verano con 21° a 25° y otoño con 19° a 27° presentan una temperatura más elevada a comparación de las estaciones de primavera que contiene 17° a 23° así como la estación de invierno con 16° a 21° siendo esta la temperatura con alto calor.

Tabla 14

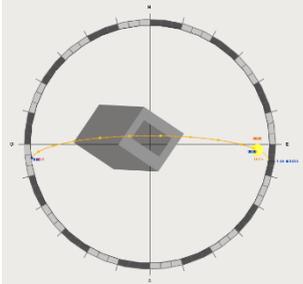
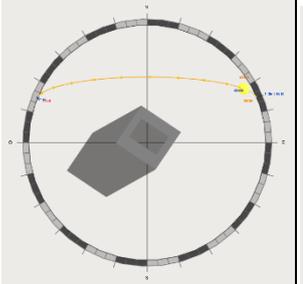
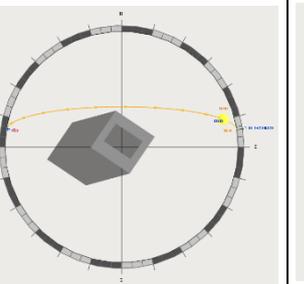
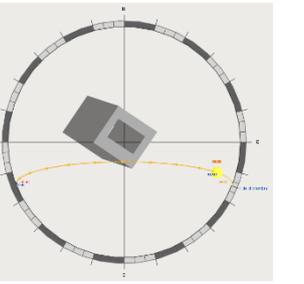
Recorrido solar de la institución educativa san Antonio de Jicamarca

TRAYECTORIA SOLAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN ANTONIO DE JICAMARCA			
LATITUD: -11.932625		LONGITUD:-76.965485	
OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
			
01 DE MARZO 2020 8:00 AM	01 DE JUNIO 2020 8:00AM	01 DE SEPTIEMBRE 2020 8:00AM	01 DE DICIEMBRE 2020 8:00AM

Nota. Se muestra la trayectoria solar. Fuente: elaboración propia

Tabla 15

Recorrido solar de la institución educativa Valle Hermoso

TRAYECTORIA SOLAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA VALLE HERMOSO			
LATITUD: -11.908114		LONGITUD:-76.966095	
OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
			
01 DE MARZO 2020 8:00 AM	01 DE JUNIO 2020 8:00AM	01 DE SEPTIEMBRE 2020 8:00AM	01 DE DICIEMBRE 2020 8:00AM

Nota. Se muestra la trayectoria solar. Fuente: elaboración propia

3.4. Participantes

Los participantes de esta investigación estarán conformados por arquitectos especialistas con el fin de poder recolectaran datos. En la opinión de Sandoval (2011), los investigadores recolectaran información de los participantes que respondan a manera particular las características de cada situación o circunstancia (p.144). Es así que los participantes nos van a aportar información al fenómeno de estudio. Por ello la tabla de los sujetos de estudio y técnicas.

Tabla 16

Sujetos de estudios y técnicas

Técnicas	Informantes	Descripción de los informantes	Código
Entrevista	Arquitectos	Arquitectos especialistas en instituciones Educativas	Arq.1
			Arq.2
			Arq.3
Observación	Espacios Educativos	Espacios Educativos en San Antonio	-----

Nota. Elaboración propia

Esta investigación tendrá un **muestreo no probabilístico** ya que todos los elementos a estudiar no tienen las mismas posibilidades a ser elegidos para la muestra. A juicio de Arias (2006), el investigador se desconoce la verosimilitud que

tienen los elementos a ser elegido ya que se escogerá de manera subjetiva para poder utilizarlo como una prueba (p.85). Mediante esta descripción se va a utilizar el muestreo no probabilístico y debido a que esta muestra no es representativa se elegirá los elementos de estudio con un buen criterio.

A sí mismo la investigación será **criteria** también recibe el nombre de intencional, opinático o de conveniencia. De acuerdo con Arias (2006), se escogerá los elementos a estudiar para la muestra según los criterios preestablecidos del investigador (p.85). Mediante esta descripción el autor a criterio escogerá a las personas para la muestra.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Son aquellos procedimientos y actividades en el cual se realizarán en este informe y permitiendo la recolección de información necesaria y de esta manera poder dar cumplimiento a los diversos objetivos propuestos en el fenómeno de estudio. A continuación la tabla de recolección de datos.

Tabla 17

Principales técnicas e instrumentos

Categoría	Técnica	Instrumento	Propósito
Confort térmico	Análisis documental	Ficha de análisis de contenido	Se sacaran de fuentes primarias y secundarias la información
	Entrevista	Guía de entrevista	Se recogerán información de tres arquitectos especialistas
Estrategias de ventilación natural	Observación	Ficha de observación	Registrar los datos observados de tres instituciones educativas
	Entrevista	Guía de entrevista	

Nota. Elaboración propia

La **Técnica** se entiende como el conjunto de reglas, estrategias empleadas así como el procedimiento y forma particular para poder conseguir datos o información requerida. Dicho con palabras de Carrasco (2006), constituyen las reglas que dirigirán la investigación durante su desarrollo, y se debe de tener conocimientos previos de los procedimientos para poder elegir cual será la mejor técnica que nos ayude a conseguir nuestros objetivos (p.274). De esta manera la técnica es fundamental ya que organiza la investigación para definir los instrumentos, para el tema de investigación se utilizara la técnica de análisis

documental, entrevista y por último la observación que se describirán en los siguientes párrafos.

Este proyecto de investigación utilizará como técnica el **Análisis documental** en donde coloca su atención en la información que contienen los documentos. Según Dulzaides y Molina (2004) manifestaron que un análisis documental es una manera de hacer un estudio técnico que trata de representar o describir de manera sistematizada y unida de tal manera de proporcionar una recuperación (p.2). Es así que para el proyecto de investigación se utilizarán fuentes de materiales bibliográficos.

Por otra parte, la **entrevista** es información que se obtiene dialogando con el permiso de la otra persona. Teniendo en cuenta a Carrasco (2006), esta es una técnica muy utilizada en la investigación social que se da mediante un diálogo en forma directa entre el entrevistado y el entrevistador (p.315). De esta manera se elaborará la técnica de la entrevista a los arquitectos especialistas en centros educativos orientados a temas de confort térmico y estrategias de ventilación natural

A sí mismo, se aplicará la **observación** que es una técnica que a través de la vista se puede captar y visualizar de manera sistematizada los hechos que se produzcan en la naturaleza. Dicho con palabras de Carrasco (2006), al hablar de observación de la investigación se define como una selección sistemática de recopilación, adquisición y registros de información de un acontecimiento con el objetivo de convertirla en información (p.282). De esta manera se va a realizar la observación de tres instituciones educativas las cuales se han detallado en el escenario de estudio y nos van a servir de base para la investigación.

Se le llama **instrumento** de investigación a los instrumentos de observación como de medición y se define como los recursos que aplica el investigador para examinar contenidos o datos. De acuerdo con Carrasco (2006), los instrumentos cumplen un papel muy valioso en la recopilación de información y se ejecuta según la intencionalidad del objetivo de la investigación (p.334). Mediante esta descripción el instrumento va a recolectar la información para luego poder analizarlo y sintetizarlo, para el tema de investigación se hará el uso de instrumentos de fichas de análisis de contenido, fichas observación y guías de entrevistas que se describirán en los siguientes párrafos.

De esta manera la **Ficha de análisis de contenido** sale a partir de extraer aspectos específicos que conviene para la investigación después de haber leído y analizado los documentos. En la opinión de López (2002), la ficha se presenta como una agrupación de instrumentos metodológicos efectuados al contenido (p.173). Al respecto se puede decir que, en esta investigación la ficha de análisis de contenido se presentara los temas más importantes que abordan los documentos analizados y leídos. En nuestra investigación se van a realizar fichas de análisis de contenido por cada indicador: Forma, protección, posicionamiento, componentes superiores y horizontales, cerramientos laterales y elementos de comunicación **(ver anexo B, C, D, E, F y G)**.

En cuanto a la **Guía de entrevista** del proyecto de investigación será una entrevista semiestructurada. Como lo hace notar Troncoso y Placencia (2016), en la guía de entrevista semiestructurada la información de la preguntas está relacionada con la investigación a fin de poder obtener datos más relevantes en temas puntuales, ayudando a evitar que el entrevistado entregue más datos de la que se necesita (p.331). Para esta investigación se realizará preguntas a los arquitectos especialistas que resultan de los indicadores y subcategorías que están relacionados con el trabajo de investigación. A continuación la guía de entrevista semiestructurada **(ver anexo A)**.

En la **Ficha de Observación** se incluyen todos los ítems que se tiene dentro de la investigación. A juicio de Carrasco (2006), la ficha de observación se emplea para registrar datos que se generan como resultado de la observación del investigador que está en contacto con la realidad que observa (p.313). Es así que en este estudio se utilizará el instrumento ficha de observación para registrar los datos observados de la materialidad de los componentes y las estrategias de ventilación natural en las instituciones educativas seleccionadas. A continuación se mostrara la estructura de la ficha de observación de la institución educativa San Antonio de Jicamarca y que igual manera se aplicara para la institución educativa Valle Hermoso y Semillita de Villa Sol. En nuestra investigación se van a realizar fichas de Observación por cada indicador: Materialidad de los componentes constructivos, ubicación y tamaño de abertura y relación entre abertura de ingreso y salida del viento **(ver anexo H, I y J)**.

La **ficha técnica** de investigación es una hoja de datos en el que se realizará un resumen y las características de un proceso, lo cual es fundamental como herramienta de ejecución. A juicio de Robleado (2020), permite la identificación de las fuentes de información así como los datos y evidencias (p.1). El tema de investigación se utilizara la ficha técnica como un resumen del instrumento es decir se detallara el instrumento que se va a utilizar. A continuación las tablas de las fichas técnicas.

Tabla 18

Ficha técnica del instrumento aplicada a la sub categoría 1 y 2. Orientación y Aislamiento de envolvertes

FICHA TECNICA DE ANALISIS DE CONTENIDO	
Categoría	Confort térmico
Técnica	Análisis documental
Instrumento	Ficha de análisis de contenido
Autor	Juan de dios Huerta, Ayn
Año	2020
Extensión	Consta de 6 indicadores
Correspondencia	La sub categoría 1. Orientación consta de 3 indicadores, la sub categoría 2. Aislamiento de envolvertes consta de 3 indicadores.
Duración	El tiempo programado es de 45 minutos por termino registrado por cada fuente bibliográfica
Aplicación	Se aplica al material bibliográfico con información puntual y relevante para la investigación
Administración	Solo una vez por elemento

Nota. Elaboración propia

Tabla 19

Ficha técnica del instrumento aplicada a la sub categoría 2, 4 y 5. Aislamiento de envolventes, técnicas de ventilación natural y aspectos influyentes de la ventilación natural.

FICHA TECNICA DE ENTREVISTA		
Categorías	Confort térmico	Estrategias de ventilación natural
Técnica	Entrevista	
Instrumento	Guía de entrevista	
Autor	Juan de dios Huerta, Ayn	
Año	2020	
Extensión	Consta de 7 indicadores	
Correspondencia	La sub categoría 2. Aislamiento de envolventes consta de 3 indicadores, la sub categoría 4. Técnicas de ventilación natural consta de 2 indicadores, la sub categoría 5. Aspectos influyentes de la ventilación natural , consta de 2 indicadores.	
Duración	El tiempo programado es de 45 minutos, sin embargo, dependiendo de cómo se lleve la conversación esta se puede prologar.	
Aplicación	Se aplica a los arquitectos especialistas en educación	
Administración	Solo una vez por elemento	

Nota. Elaboración propia

Tabla 20

Ficha técnica del instrumento aplicada a la sub categoría 3 y 4. Estudio del escenario, técnicas de ventilación natural

FICHA TECNICA DE OBSERVACIÓN	
Categorías	Confort térmico Estrategias de ventilación natural
Técnica	Observación
Instrumento	Ficha de observación
Autor	Juan de dios Huerta, Ayn
Año	2020
Extensión	Consta de 3 indicadores y 6 sub indicadores
Correspondencia	La sub categoría3. Estudio del escenario consta de 1 indicador y 6 sub indicadores, la sub categoría 4. Técnicas de ventilación natural consta de 2 indicadores
Duración	El tiempo programado dependerá del trabajo realizado en campo
Aplicación	Se aplicara a los espacios de ventilación natural y a la materialidad de las instituciones educativas
Administración	Solo una vez por elemento

Nota. Elaboración propia

3.6. Procedimiento

Los instrumentos son muy importante para la recolección de datos. A juicio de Katayama (2014), recomienda leer en dos fases de lectura tanto lo temas del discurso como de la información del material que se ha sacado (p.96). De lo expuesto se puede inferir que leer varias veces la información obtenida de los instrumentos como la guía de entrevista y ficha de análisis de contenido se podrá entender mejor la información obtenida y se podrá eliminar obstrucciones sonoras en las grabaciones de las entrevistas o las palabras que no tienen coherencia.

En primera instancia se aplicara la ficha de **análisis de contenido** en base a la técnica análisis documental con finalidad de buscar la base teórica en base a las categorías y sub categorías con la finalidad de contrastar la información y compararlas con la información de campo.

Seguidamente se empezará a transcribir la información obtenida del instrumento **guía de entrevista** seguidamente se empezará a agrupar la información en las categorías y sub categorías e indicadores apoyándose de tablas de esta manera será más sencilla poder sacar conclusiones.

Después se aplicará el instrumento de **ficha observación** donde se registrarán los datos que se tomaran de campo de tres instituciones educativas los cuales vamos a poder observar en base a las categorías y sub categorías.

3.7. Rigor científico

Es importante explicar acerca del rigor científico ya que para que haya una calidad en la investigación los datos recolectados tendrá que ser verídico, fiables y tiene que tener credibilidad para poder analizarlos. Dicho con palabras de Noreña, et al., (2012), el rigor permite valorar la aplicación escrupulosa y científica de los métodos de investigación cualitativa así como de las técnicas de análisis para el procesamiento de información además menciona como ejes del rigor científico la fiabilidad y validez (p.265). En cuanto a la fiabilidad y a la validez son cualidades indispensables que deben de tener los instrumentos de la investigación para la recogida de información ya que garantizarán que los resultados que se presente sean merecedoras de confianza y crédito. Por ello el procedimiento que se aplicará en la investigación será el método de la triangulación.

El método de la **triangulación** es aquella donde se explorará el material cualitativo a través de la utilización de tres métodos o elementos como el análisis de contenido, la guía de entrevista y ficha de observación. Como señalaron Benavides y Restrepo (2005), la triangulación es un procedimiento que disminuye la información redundante ya que verifica la repetitividad de una observación, también es útil para validar una información a si mismo también para amplificar y ahondar en su comprensión (p.120). En esta investigación se contrastará y corroborará la información obtenida por los arquitectos especialistas con lo observado de campo de las tres instituciones educativas así como de la información obtenida de los materiales bibliográficos posteriormente se sacará una interpretación a través de estos instrumentos.

3.8. Metodo de análisis de datos

Los **métodos de análisis de datos** suponen hacer buen uso de la información. A juicio de Monje (2011), el método de análisis de datos consiste en la realización de las operaciones en donde el investigador someterá los datos con el objetivo de alcanzar las metas propuestas (p.192). A continuación las tres partes del proceso del método de análisis de datos

En la primera parte **Reducción de datos cualitativos** se entiende como la transcripción del material obtenido de la aplicación de la guía de entrevista a los especialistas posteriormente se aplicara la reducción. Citando a Mejía (2011), la reducción es la etapa de resumen, simplificación, clasificación y selección de los datos cualitativos de tal manera que puedan ser analizados (p.49). La reducción está compuesta por etapas que son: la edición, categorización y codificación e registro y tabulación. En la primera etapa la **edición** la respuesta de las preguntas tienen que están en relación a lo formulado así también tiene que ser datos fiables por el mismo entrevistado. En la segunda etapa **categorización y codificación** se sacará los párrafos más importantes que responderán a las preguntas de investigación posteriormente de agrupará dentro de indicadores. En la tercera etapa **registro de datos cualitativos y tabulación** se pasará la información de los datos obtenidos mediante un esquema de codificación posteriormente se tabulará mediante la matriz de manera organizada.

En la segunda parte **Análisis descriptivo** consiste en derivar los datos examinados atribuyendo un sentido o significado al dato cualitativo. En la opinión

de Mejía (2011), el análisis descriptivo es el proceso de atribución de los datos obtenidos que ya fueron reducidos y procesados (p.56). En este trabajo de investigación se describirá las respuestas de los arquitectos especialistas.

En la tercera parte ***Interpretación*** se revisará la bibliográfica sobre el tema y se hará una interpretación teórica para poder interpretar los datos descritos. Tal como lo hace notar Mejía (2011), la interpretación cualitativa es un proceso que consiste en pasar de los casos examinado minuciosamente a la generalización (p.57). El tema de investigación se describirá y se interpretarán las respuestas de los arquitectos especialistas además se hará una comparación con los documentos aplicados en la investigación.

3.9. Aspectos éticos

Los instrumentos aplicados no serán manipulados de forma alguna, para asegurar la certeza real de la validez de la información y que no sean datos falsos a si también los participantes de esta investigación serán anónimas manteniendo en reserva su identidad ya que sus respuestas fueron de manera confidencial. A juicio de Reyes y Viorato (2019), la ética en la investigación cualitativa deben estar encaminados hacia un buen comportamiento permeado de altruismo, virtud e integridad (p.40). Por otro lado los antecedentes y conceptos estudiados para este trabajo de investigación serán debidamente citados y parafraseados con la finalidad que no se tome como un plagio de otra investigación o autor, se aplicaran las normas APA para redactar informaciones referidas de diferentes fuentes y así darle un uso conveniente al proyecto de investigación presentado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

RESULTADOS:

Categoría 1: Confort Térmico

Objetivo específico N° 1: Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las instituciones educativas.

En cuanto al objetivo de Analizar la orientación de los espacios en las instituciones educativas, se tomara los resultados obtenidos a través de las **fichas de análisis de contenido** en las cuales se han analizado la orientación solar de fachadas, parámetros bioclimáticos orientación al confort térmico, descripción, características, ventajas e inconvenientes así como los tipos de sistemas de protecciones solares.

Subcategoría 1: Orientación

En esta subcategoría se tomaran puntos a analizar en cuanto a las protecciones solares tenemos los sistemas móviles, fijas, pantallas flexibles, así mismo la forma de la edificación, y por otra parte el posicionamiento se analizara la orientación solar en sus fachadas, parámetros bioclimáticos orientado al confort térmico.

Indicador 1.1: Posicionamiento

- **Descripción**

La posición de la orientación determinara desde un comienzo las condiciones generales para responder al sol, los vientos. Por lo que la posición de los ambientes pedagógicos de la institución educativa con sus respectivos vanos principales deberá permitir estar en una orientación Norte-Sur. La orientación de las aulas deberá priorizar el asolamiento mínimo necesario dependiendo de la actividad como por ejemplo un entorno destinado a juegos requerirá de los rayos del sol en invierno y viceversa obteniendo sombra en verano. A si también los espacios en donde los estudiantes no permanecen en forma constante debido a que el uso de los ambientes es algo eventual podrán estar no orientados con sus respectivo vanos en el eje Norte-Sur.

- **La orientación solar**

Una fachada orientada al norte recibe la mayor al sol durante gran parte del día, dependiendo de latitud y longitud en la que se ubica así como también la época del año. Por otra parte el sol se encuentra en época de invierno más abajo con respecto al cenit, por lo que los rayos del sol tendrán una mayor entrada en las fachadas acristaladas.

La fachada orientada al este recibirá el paso de la radiación solar al interior en el día tanto en verano como en invierno debido a que el sol se encuentra a una altura baja y recién aparece por el horizonte, por lo tanto la fachada con superficie acristaladas en esta orientación podría ocasionar un aumento de temperatura en determinados climas si no está debidamente protegida.

En cuanto a las fachadas orientadas al sur estas no reciben la incidencia solar de forma directa durante gran parte del año ya que solo en la estación de verano puede recibir un poco de sol de acuerdo a su latitud. Según lo expuesto, la fachada sur no requiere de protectores solares, sin embargo dependiendo de la zona climática en el que se encuentre la edificación, la superficie acristalada de la fachada deberá de obtener un adecuado balance que impida una enorme pérdida de calor.

Por otro lado respecto a la fachada orientada al oeste esta recibirá la incidencia solar durante toda la tarde, por ello esta fachada tiene los mayores riesgos de sobrecalentarse sobre todo en épocas de verano por lo que es necesario proteger con protectores solares las fachadas acristaladas en esta orientación.

- **Parámetros bioclimáticos orientados al confort térmico.**

De acuerdo a la ubicación de las provincias del país según la zona climática se puede decir que las instituciones educativas a estudiar están en la zona 4 del mesoandino con clima frío o boreal en donde se recomienda arquitectónicamente que se debe de aprovechar la incidencia solar con una edificación compacta orientada al eje Norte-Sur, los espacios o ambientes exteriores deben de estar orientados al norte, proteger los vanos con parasoles, usar parasoles verticales al este y oeste y tener la edificación con un volumen de forma regular.

Indicador 1.2: Forma

Con respecto a este indicador se describirá y analizara las características de la forma a través de la porosidad, compacidad y esbeltez que pudiera tener una edificación tomadas de la ficha de análisis de contenido y de esta manera poder comprender y conocer las cualidades que debe tener la forma de una edificación frente al clima.

- **Descripción**

La forma general de la edificación de una institución educativa estará definida por el punto de contacto entre masa y el espacio es decir que nos determina la

proporción entre el volumen de la edificación y sus superficies exteriores o también llamados envolventes.

- **Características de la forma**

Hace referencia a una serie de peculiaridades que una edificación puede tener tanto en sus proporciones, tratamiento de sus volúmenes y el aspecto de sus fachadas de estos volúmenes de la edificación. Entre las características que definen la forma son:

La **porosidad** es la cantidad de volúmenes vacíos de una edificación también llamado patio ya que su superficie abierta está en contacto con el exterior por ello si se presenta un alto grado de porosidad entonces tendrán mucha superficie de contacto con el exterior del lugar y estarán expuestos al clima trayendo consigo una gran dificultad para poder aislarlo, pero por otra parte es más fácil poder obtener una ventilación natural eficiente en los espacios interiores de la edificación creando un microclima propio. Podemos deducir entonces que es óptimo tener patios en climas cálidos.

La **compacidad** nos da la idea de cómo es la forma geométrica de la edificación, ya que establece una relación entre la superficie que bordea a la edificación y su volumen es decir el grado de concentración de masa que la compone y que se ve afectado directamente frente a la exposición del exterior. A mayor compacidad se disminuirá el contacto con las condiciones exteriores del clima eso generara pocas posibilidades de ventilación y captación de la radiación.

En cuanto a la **esbeltez** nos manifiesta una idea de las proporciones generales de una edificación dependiendo de lo ensanchado en sentido horizontal y alargado en sentido vertical. A medida de aumento la esbeltez la superficie de la edificación se estará alejando del contacto con el terreno y tendrá una mayor exposición al clima, entre ellos tenemos el viento, radiación solar entre otros a si también que a mayor altura mayor problema de estratificación del aire.

Indicador 1.3: Protección

Con respecto a este indicador se describirá y se analizara y mencionara las ventajas e inconvenientes de la protección solar en aberturas de fachadas a través de sistemas fijos, sistemas móviles y pantallas flexibles de una edificación tomadas de la ficha de análisis de contenido y de esta manera poder conocer y comprender las protecciones solares frente a la incidencia solar.

- **Descripción**

La protección solar se entiende a cualquier elemento móvil o fijo que obstruya parcial o en su totalidad el paso de la radiación solar al interior de un espacio de una edificación, así mismo las protecciones deben de adaptarse a la trayectoria y ángulo solar durante todo el año así como también la orientación de los vanos o ventanas, de esta manera tendremos así los tipos de protecciones solares más adecuados que son los sistemas fijos, móviles y pantallas flexibles.

- **Sistemas fijos (voladizos o parasoles)**

La implementación de protección solares fijos requiere de una notable inversión económica sin embargo este tipo de protectores cuando están bien diseñados se obtiene altas ganancias en la calidad térmica de los espacios.

Ventajas

- Permite el soleamiento en épocas de climas fríos.
- Voladizo horizontal fijo elimina los rayos solares que tienen un mayor altura.
- Para ángulos bajos de incidencia solar que vienen del este y oeste es decir del amanecer al atardecer los protectores solares verticales son los adecuados para ventanas en fachadas sur, suroeste y sureste.

Inconvenientes

- En climas cálidos elimina la radiación directa pero no la indirecta generando un aumento de la temperatura.
- Aumenta el gasto de reparación en aberturas de fachadas.
- Los voladizos horizontales presentan un aumento de temperatura en el dintel de las fachadas por ello se debe de colocar ventilación superior.

- **Sistemas móviles (Lamas horizontales o verticales y persianas orientables)**

En cuanto a los sistemas móviles son los que permiten una mejor interceptación de la incidencia solar en cualquier orientación ya que adaptan su posición y geometría a cualquier situación concreta.

Ventajas

- Permite la captación de la radiación solar directa de manera flexible en función de la actividad que se realice o en función de la época del año.
- En cuanto a la orientación de este a oeste es más acertada los apantallamientos móviles que se desplazan buscando la posición de sol.

Inconvenientes

- Aumenta el gasto de reparación en las aberturas de la fachada de la edificación
- Mayor mantenimiento.
- Se debe de formar al individuo para un correcto aprovechamiento.

- **Pantallas flexibles (persianas exteriores enrollables, toldos)**

En cuanto a las pantallas flexibles se puede disponer de elementos individuales de protección solar ligeros como toldos persianas exteriores los cuales permiten controlar las ganancias de calor interno y gradúan la ventilación.

Ventajas

- Disminución de las ganancias en cuanto a calor interno
- Mejorar la obstrucción de la incidencia solar en cualquier orientación

Inconvenientes

- Las telas padecen un deterioro cuando están expuestas a la intemperie.

Objetivo específico N° 2: Determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en los espacios de las instituciones educativas.

Para poder determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en los espacios de las instituciones educativas, se tomara los resultados obtenidos a través de las **fichas de análisis de contenido** de las cuales se tomaron información.

Subcategoría 2: Aislamiento de envolventes

Con respecto a esta subcategoría, se busca analizar las ventajas, tipos de aislantes, de esta manera se determinara los aislamientos térmicos a través de fuentes bibliográficas para poder controlar el confort térmico.

Indicador 2.1: Componentes superiores y horizontales

En referencia a la aislación de cubiertas tenemos dos tipos de techumbres una que es fría cuando la aislación térmica se ubica sobre el cielo raso o losa mientras que la techumbre caliente la aislación térmica se ubica debajo de la cubierta. Se suele utilizar el **poliestireno extruido** en las cubiertas planas como inclinadas mediante paneles tipos sándwich, este tipo de poliestireno extruido resiste muy bien a las bajas temperaturas e incluso a las heladas ya que posee una escasa absorción de agua y además tiene una mayor resistencia térmica a la compresión por lo que puede soportar cargas. A si también tenemos el **Poliuretano**, como aislante térmico se utiliza en forma de espuma rígida en cuanto a los usos más frecuentes que cabe

destacar son las cubiertas por proyección sobre la solera, losa o forjado inclinado, aislamientos de cerramientos verticales generalmente por proyección y la aplicación de la espuma de poliuretano se realiza por capas de sucesivas de 10 a 15 mm hasta lograr el espesor de aislamiento deseado.

La forma de instalar el aislante depende cada proyecto bajo, sobre cielo o losa, bajo cubierta entre otros a si también no se debe de dejar espacios semiventilados o ventilados entre el cielo y el aislante. La instalación del aislante debe ser continua y homogénea, por tal motivo no deben de existir sectores sin aislación térmica y se debe de mantener constante el espesor y el aislante.

Indicador 2.2: Cerramientos laterales

En cuanto a la aislación exterior de muros se puede utilizar el **poliestireno expandido**, lana mineral o lana de vidrio ya que son de rápida y fácil de instalación además este material se emplea mucho en los sistemas de aislamientos térmicos exterior de las fachadas de las edificaciones, se debe de tener cuidado que el aislante térmico no se humedezca para que mantenga sus propiedades térmicas y entre las ventajas más significativas es que tiene poco peso, sin embargo presenta poca resistencia a la compresión lo cual lo hace inadecuado si se tienen instituciones educativas con superficies irregulares para poder soportar cargas.

Indicador 2.3: Elementos de comunicación

La elección de las ventanas en las edificaciones de climas fríos se debe de tener un valor U bajo; es decir el área de la superficie de la ventana tanto para el marco y el vidrio debe ser mínimo, así también el coeficiente de sombra (Cs) debe ser alto; ya que el coeficiente de sombra es la capacidad del vidrio de filtrar la incidencia solar directa. Por lo expuesto si se tiene un valor U mínimo y un coeficiente de sombra alto las ventanas permitirán el ingreso radiación solar a través del vidrio y de esta manera se logra retener el calor en época de frío. Por otro lado la elección de las ventanas en clima cálidos donde la temperatura es alta, por el contrario se debe de contar con ventanas que tengan un coeficiente de sombra bajo para poder evitar la entrada de la radiación solar directa y también conseguir que la edificación no se sobrecaliente. La mejor solución vidriada para mejorar la transmitancia térmica es el **doblo vidrio hermético (DVH) o termopanel**, se trata de dos vidrios con una cámara hermética de aire que los divide por lo que se recomienda un espesor desde 10 a 15mm es decir que a mayor espesor del vidrio menor

transmitancia térmica. La cámara de aire permanece hermética gracias a un sello perimetral que lo aísla del exterior de esta manera se cierra perfectamente por lo que no deja pasar aire ni líquido. En cuanto al marco de una **ventana con perfil de aluminio** tiene la ventaja que no se descolora ni se oxida y posee un menor espesor, pero por otra parte tiene una transmitancia térmica mayor además ayuda a eliminar los puentes térmicos, debido a que estos perfiles de aluminio poseen una ruptura de puente térmico (RPT), es decir son perfiles que contienen un pieza de **material aislante térmicamente poliamida** encontrándose en la parte central del perfil dividiendo en dos partes, con lo que se logra impedir el paso del calor al ambiente interior. A si mismo los marcos de una ventana con **perfil de PVC Policloruro** de Vinilo son un mejor aislante que los perfiles de aluminio. Este material no se desgasta ni se deteriora, ni es propenso a los cambios físicos como pudrirse, pero por otro lado se debe de prestar mucha atención a la calidad ya que las ventanas que no cuentan con refuerzos metálicos en todos sus lados del perfil del vidrio pueden sufrir deformación con las presiones y el viento ocasionando que aumenten las infiltraciones en la edificación.

A si también se aplicó el instrumento de la **Guía de entrevista** a tres arquitectos especialistas: a) Arq. Grober Esteban Ruiz Chapana especialista en infraestructura educativa, b) Arq. Nidia Marina Marchena Quispe especialista en infraestructura educativa y c) Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva master en construcción y tecnologías arquitectónicas, para determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico así como sus beneficios y desventajas que servirán como una base de corroboración, apoyo y sustento de las fuentes bibliográficas.

¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de espacios en las instituciones educativas?

Desde el punto de vista del especialista Grober Ruiz chipana. Los aislantes térmicos más efectivos son aquellas que se realzan dentro de los materiales utilizados en los cerramientos, por ejemplo si se utiliza mampostería de ladrillos, estas deben tener un ancho suficiente para contener la inercia térmica, por ejemplo de 25 cm de espesor; Si los regímenes externos son superiores a climas medios es recomendable incorporar espacios de vacío como cámara de aire a fin de evitar el

punto térmico, si las temperaturas son extremas se podría utilizar desde poliestireno expandido, hasta lana de vidrio en planchas, pero esto requiere una técnica constructiva superior a fin de evitar el ingreso de agentes externos que destruyan el material aislante, como se aprecia existe una variedad de alternativas de solución, En el caso de las Instituciones Educativas los recursos económicos son limitados, por lo que se sugiere contar con muros macizos, tipo KK y asentados de cabeza. Y a la inversa se podría contener el ambiente caliente en el interior con ventanas doble contacto, a fin de evitar las pérdidas de calor por infiltración.

De acuerdo a la especialista Nidia Marina Marchena Quispe. Los aislantes térmicos que mejores resultados tienen al neutralizar la transferencia de calor exterior-interior y viceversa, aplicados a las envolventes, son sistemas activos que se encuentran en el mercado, en materiales como lanas de vidrios, espumas, corchos, etc, pero por más alta que sea su resistencia considero que su conductividad térmica no es total; sin embargo son de muchísima ayuda para mantener el interior de las edificaciones en condiciones óptimas de confort. En una institución educativa, es vital que en el interior de la edificación exista confort térmico, los estudiantes por las horas que pasan en actividades académicas pueden distraerse, incomodarse y aburrirse por un tema de confort térmico, muchas veces sin que los docentes los percatan; por lo que los beneficios del control térmico en espacios educativos trae muchas ventajas en el aprendizaje potenciando su atención y concentración.

Según el especialista Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva. Tengo entendido que uno de los materiales más comunes y simples cómodos para poder lograr un aislamiento de espacios en instituciones educativas es el polietileno expandido pero también uno de los más eficaces es la espuma de poliuretano y lo más comercial será la lana de fibra de vidrio o la lana de roca volcánica ya que tienen un excelente aislamiento ante las propiedades del calor del ambiente.

¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislantes térmicos de las envolventes de espacios en las instituciones educativas?

Desde el punto de vista del especialista Grober Esteban Ruiz Chapana. Los beneficios son interesantes para la población educativa, puesto que sus ambientes contarían con una sensación de confort, agradable para la actividad de enseñanza aprendizaje, una temperatura media del 18 a 22°C con una humedad relativa del

50% es el régimen recomendada por el MINEDU. Las desventajas están configuradas dentro del proyecto Arquitectónico que resultan ineficientes al momento de desarrollar estos establecimientos educativos, específicamente me refiero en forma general que en climas extremos , el Proyecto de PRONIED Minedu, no contemplan espacios intermedios ni patios de invierno, por lo tanto de un ambiente aula confortable, al salir a los patios o al exterior del aula se presenta un corte extremo de frio calor que afecta al estudiante incluso puede tener enfermedades de mucha importancia. Constructivamente también tiene desventajas, en el País no he podido ver trabajos eficientes en la técnica constructiva, porque los constructores no tienen la experiencia de haber desarrollado estos trabajos con antelación, trabajan con prueba y error, y quedándose con el error construir y el gasto realizado.

De acuerdo a la especialista Nidia Marina Marchena Quispe. Creo que más que desventajas lo que se obtienen son ventajas, dado que los envolventes térmicos proporcionan un clima de confort al interior de una edificación, y más aún si es una edificación educativa, ya que permitirá el desarrollo, equilibrio y bienestar a sus ocupantes (estudiantes y docentes), trayendo mejora de la atención, percepción y participación en las actividades académicas. Considero que si es una institución privada, se puede apostar por los diversos materiales aislantes que existen en el mercado; sin embargo para una institución pública sería de mucha utilidad plantear soluciones mixtas (activo-pasivo) teniendo en cuenta el costo beneficio que genera. Desde el punto de vista del especialista Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva. Yo creo que no trae ninguna desventaja la única desventaja es que si no se utiliza bien los materiales genera contaminación pero si se utiliza racionalmente estos materiales como el poliestileno extruido o el poliestileno expandido no tiene por qué causar contaminación sino más bien durante el ciclo de vida cerrado de los materiales se pueden volver a utilizar como material aplicado o como base para la materia prima de un nuevo material.

Objetivo específico Nº 3: Describir la situación actual de la materialidad en los espacios de las instituciones educativas.

Para poder describir la situación actual de la materialidad en los espacios de las instituciones educativas se tomara los resultados obtenidos a través de las **fichas de Observación** de las cuales se mencionara de los elementos constructivos y

arquitectónicos del estado de conservación así también el material usado, ventajas, desventajas y su descripción de cada uno de los elementos constructivos y arquitectónicos.

Subcategoría 3: Estudio del Escenario

Se mencionara de los elementos constructivos y arquitectónicos del estado de conservación así también el material usado, ventajas, desventajas y su descripción de cada uno de los elementos constructivos y arquitectónicos. A continuación se detallara cada uno de la materialidad de los componentes constructivos y arquitectónicos observados.

Indicador 3.1: Materialidad de los componentes constructivos y arquitectónicos

Se mencionara de los elementos constructivos y arquitectónicos del estado de conservación así también el material usado, ventajas, desventajas y su descripción de cada uno de los elementos constructivos y arquitectónicos los cuales se detallaran a continuación.

Institución educativa de san Antonio de Jicamarca

Subindicador 3.1.1 Piso

El piso de acuerdo a lo observado en campo presenta un estado de conservación regular en donde gran parte es de material de concreto, este material de concreto podemos decir en cuanto a su ventaja es que permite un buena transferencia de energía en forma de calor, y en cuanto a su desventajas es que presenta baja capacidad de absorción de humedad, así mismo el piso el general está en regular estado solo en algunas zonas puntuales presenta unos hundimientos en los pisos de cemento pulido por lo que necesita una reparación.

Subindicador 3.1.2 Muro

Respecto al componente constructivo muro su estado de conservación es regular donde el tipo de muro que tiene es de tabiquería de ladrillo, respecto al material de ladrillo podemos decir en cuanto a su ventaja es que tiene buena inercia térmica, retiene la humedad y como desventaja baja resistencia térmica, menor aislación térmica, así también según lo observado en la institución educativa de san Antonio de Jicamarca los muros en alguno ambientes no están tarrajados en su totalidad por lo que necesitan una reparación o mantenimiento para tener una mejora en su aislamiento térmico

Subindicador 3.1.3 Columna

En cuanto a este Subindicador columna podemos decir que su estado de conservación es regular siendo el material usado de concreto, en referencia a su ventaja del material es que posee una buena conducción térmica y como desventaja posee una baja capacidad de absorción de humedad, se encontró que la columna en algunos espacios educativos como las aulas presenta una infraestructura deficiente ya que se encontraban con grieta y rajaduras.

Subindicador 3.1.4 Viga

Al hablar del elemento constructivo viga nos encontramos que presenta un estado de conservación bueno, siendo el material usado de concreto y como ventajas del material es que presenta un buen conductor térmico y por otra parte la desventaja es que posee baja capacidad de absorción, podemos decir que las Viga en general de la institución educativa están tarrajeados y pintados sin ningún desprendimiento del material de pintura.

Subindicador 3.1.5 Techo

Otro de los elementos o componentes constructivos es el techo que posee un estado de conservación regular siendo el material usado la calamina y el concreto en cuanto a la ventaja de poseer un material de calamina es que contiene una alta transferencia de energía en forma de calor y por otra parte como desventaja es que es un pésimo aislador térmico ya que presenta una bajo calor específico, seguidamente se encontró que en algunos ambientes los techos no están acabados adecuadamente para tener una mejora en su aislamiento térmico.

Subindicador 3.1.6 Puerta

La puerta que es un elemento arquitectónico posee un estado de conservación regular y que tiene un material de madera y metal en la institución educativa de san Antonio de jicamarca, como ventajas del material de madera en la puerta es que absorbe la humedad, son duraderos, es buen aislamiento acústico y térmico y sin embargo como desventaja podemos decir que la madera favorece al desarrollo de hongos, presenta contracciones e hinchamientos por efectos de la absorción de la humedad, así también se pudo observar que algunas puertas de madera están dañadas en los bordes y que por lo tanto necesitan una mejora en su acabado para tener un óptimo aislamiento térmico.

Subindicador 3.1.7 Ventana

Por ultimo otro de los elementos o componentes arquitectónicos como la ventana tiene un estado de conservación regular y como material usado es el vidrio, como ventajas es que da una visión hacia el exterior, paso de la luz natural, transmisión térmica elevado, evita el paso del polvo, el ruido, paso del agua y como desventaja es que presenta una fragilidad y retenedor de transmisión térmica, también los vidrios de la institución educativa presentan vidrios simples que necesitan mantenimiento además que cuentan con perfil de metal que no es muy recomendable porque permite ingresar el calor al interior y viceversa.

Institución educativa Valle Hermoso

Subindicador 3.1.1 Piso

Se pudo observar que en los pisos hay zonas que no están asfaltadas ya que están con tierra pero en su mayoría el piso tiene material de concreto que se encuentra en regular estado en las ventajas del piso de concreto podemos decir que es un material que permite que haya una buena transferencia de energía en forma de calor y en cuanto a las desventajas es que posee una baja capacidad de absorción.

Subindicador 3.1.2 Muro

En referencia al componente constructivo muro se encontró de algunos muros están dañados el tarrajeo otras se están despintando esto se debe a los murales o papeles que colocan en las paredes y que al sacarlos se dañan la pintura, podemos decir que estado de conservación es regular y que tiene tabiquería de ladrillo en las ventajas de la tabiquería de ladrillo es que tiene buena inercia térmica del materia y retiene la humedad en cuanto a sus desventajas seria que tiene baja resistencia térmica y menor aislamiento.

Subindicador 3.1.3 Columna

Las columnas según lo observado está en estado de conservación bueno donde el material usado es de concreto en cuanto a las ventajas es que es buen conductor térmico y desventajas es que presenta baja capacidad de absorción de la humedad

Subindicador 3.1.4 Viga

Otro elemento o componente constructivo es la viga que en general de la institución educativa Valle Hermoso es que están en buen estado ya que están tarrajeados y pintados el material usado es de concreto.

Subindicador 3.1.5 Techo

Otro indicador observado es el techo que en algunos ambientes de la institución educativa Valle Hermoso no están acabados adecuadamente para tener un buen aislamiento térmico siendo el material usado es de calamina y concreto, por lo que la calamina presenta una alta transferencia de calor y como desventaja es un pésimo aislador térmico.

Subindicador 3.1.6 Puerta

Se cuenta con puertas en buen estado pero en algunos casos presentan polilla debido a la antigüedad y otras puertas que son fierro tiene la chapa oxidada sin embargo a nivel general las puertas están en regular estado donde el material usado es de metal y madera la ventaja de este material es que absorbe la humedad son duraderos son buen aislante térmico y acústico por otro lado en las desventajas es que presenta contracciones e hinchamiento debido a la humedad.

Subindicador 3.1.7 Ventana

Otro elemento o componente arquitectónico observado son las ventanas que están en general en regular estado a excepción de una que se encontró con los vidrios rotos y que podría ocasionar que la clase se interrumpa por los ruidos del exterior a si también la ventaja de este material de vidrio es que buen conductor térmico y como desventaja es que presenta baja capacidad de absorber la humedad.

Objetivo específico N° 4: Identificar las técnicas de ventilación natural en los espacios de las Instituciones educativas.

Con respecto al objetivo de identificar las técnicas de ventilación natural, se tomara los resultados obtenidos a través de las *fichas de Observación* de la institución educativa San Antonio de Jicamarca y la Institución educativa Valle hermoso. Donde se analizara el grado de inducción del viento y alfeizer de abertura, la ubicación e orientación de las ventanas de los espacios, la superficie de abertura de ingreso y salida del viento

Subcategoría 4: Técnicas de ventilación natural

Con respecto a esta subcategoría, se busca identificar las técnicas de ventilación natural a través del estudio de campo de las instituciones y de esta manera poder identificar y analizar la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire y la ubicación y tamaño de aberturas.

Indicador 4.1: Relación entre abertura de ingreso y salida del aire

Con referencia al indicador se identificaron las técnicas de ventilación natural los cuales son los **tipos de ventanas y la relación entre la superficie de abertura de ingreso y salida del viento** teniendo en cuenta las instituciones educativas a evaluar en un su totalidad presentan espacios con aberturas opuestas.

Desde el punto de vista de Serra, Los espacios o ambientes con aberturas opuestas del mismo tamaño genera que la velocidad del viento aumente, a si también tener ambientes con aberturas opuestas, siendo la expuesta más pequeña que la opuesta al aire hace que la velocidad del viento en el interior se mantenga, así mismo tener un espacio con aberturas opuestas siendo la expuesta más grande que la opuesta ocasiona que la velocidad del viento en el interior aumente la velocidad en la salida. A continuación se detallara respecto a este indicador cada una de las técnicas de ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas del distrito de San Antonio.

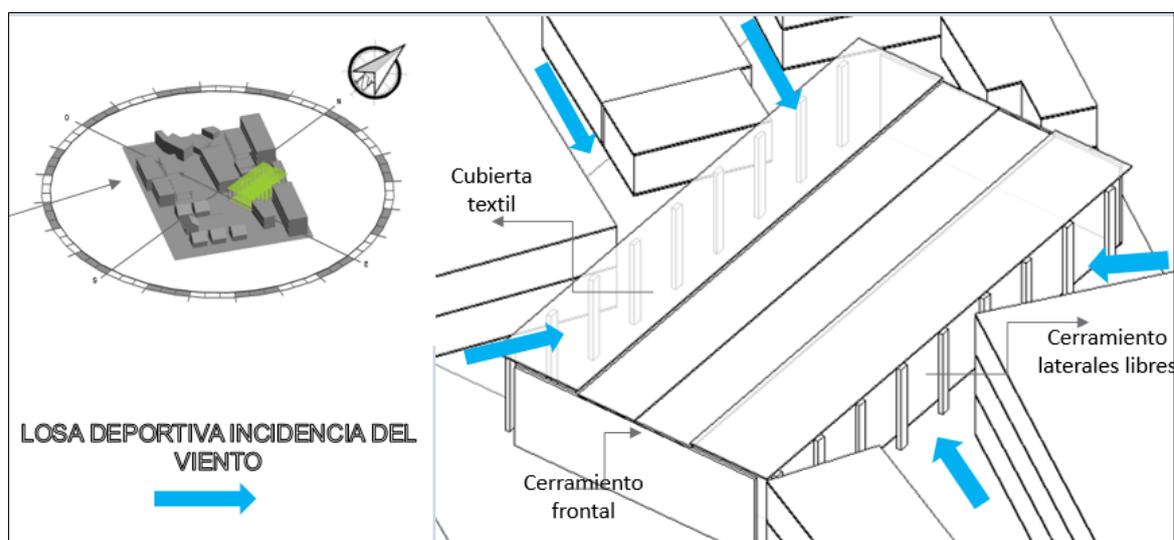
Institución educativa San Antonio de Jicamarca

• Tipos de ventanas

Según lo observado tengo que hacer mención que el ambiente losa deportiva no presenta ningún tipo de ventana ya que es un ambiente al aire libre es decir que no presentan algún tipo de cerramiento laterales sin embargo posee cerramientos frontales y cubierta textil. A continuación el esquema de la incidencia del viento en los lados laterales que no cuentan con ventanas ya que no posee muros.

Figura 85

Sin vanos al aire libre la losa deportiva



Nota. Esquema de la llegada viento a la losa deportiva Fuente: Elaboración propia

De la ficha de observación también se puede observar que el ambiente depósito de material tiene vanos pero no presenta algún tipo de ventana. En cuanto a los ambientes de servicios higiénicos para alumnos, alumnas, vestidura y ducha de hombres y mujeres presentan vanos con tipo de ventana Fija. Así mismo a los ambientes de aulas, aulas de innovación pedagógica, sala de uso múltiple y centro de recursos tecnológicos presentan vanos con tipo de ventana corrediza. Por otra parte los ambientes de taller multifuncional, biblioteca, guardianía, limpieza, cafetería, cocinas, sub dirección, archivos, sala de profesores, administración, psicología y tópico presentan vanos con tipo de ventana batiente.

Resulta que la mayor cantidad de ventanas es batiente por lo que este tipo de ventana no es graduable, es decir que no permite medir el nivel de abertura de hoja de ventana dejando ingresar el aire a su velocidad natural que si no tiene control y si es demasiado el viento puede generar hacer volar los útiles o accesorios de las carpetas de las aulas podemos decir que este tipo de ventanas no es muy adecuada.

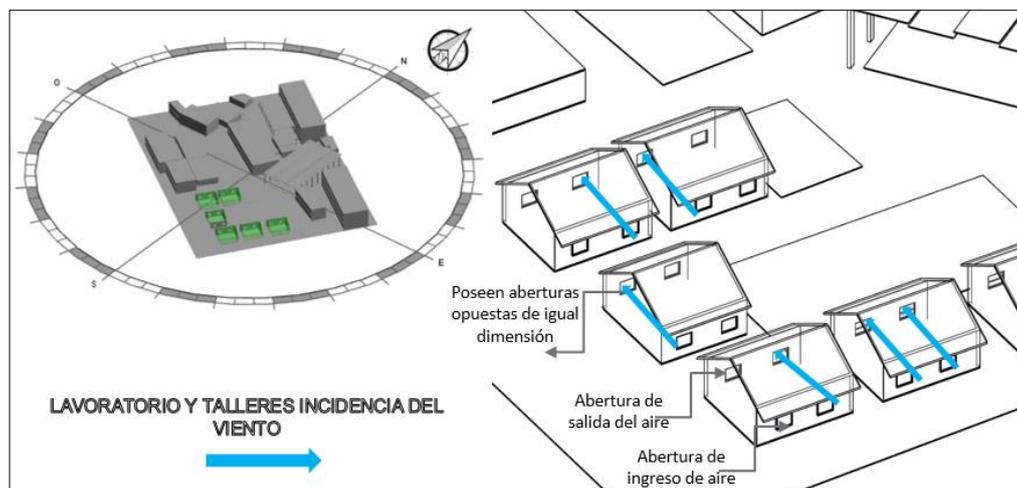
- ***Relación entre la superficie de abertura de ingreso y salida del viento***

El tamaño de las aberturas de las ventanas donde los espacios presenten aberturas opuestas contribuye al cambio de velocidad del viento. En cuanto a la losa deportiva que se encuentra al aire libre, es decir está dispuesto a la variación de velocidad que tiene el aire natural. A si mismo los espacios de aulas, aulas de innovación pedagógica, sala de uso múltiples, laboratorios, taller multifuncional, centro de recurso tecnológicos y archivos, tienen aberturas opuestas donde la expuesta en menor a la opuesta nos da como resultado que en estos espacios la velocidad del aire se mantenga. Por otro lado los espacios como los servicios higiénicos de hombres y mujeres, vestiduras de duchas de varones y mujeres, sala de profesores, psicología, tópico, centro de recursos tecnológicos muestran espacios con aberturas opuestas donde la expuesta es mayor a la opuesta esto significa que la velocidad del aire aumentara en la salida de este ambiente a través de sus ventanas. A si mismo los espacios de biblioteca, depósito de material, guardianía, limpieza, cafetería, cocina y dirección y subdirección muestran espacios con aberturas opuestas donde la expuesta tiene igual medida que opuesta por lo que resulta que estos ambientes aumentara la velocidad del aire en su interior. A

continuación el esquema del espacio de laboratorios respecto a la abertura de ingreso y salida del aire dentro del espacio.

Figura 86

Esquema del ingreso y salida del viento en el interior de los laboratorios y talleres



Nota. Esquema del ingreso y salida del viento en el interior de los laboratorios y talleres. Fuente: Elaboración propia

Institución educativa Valle Hermoso

• **Tipos de ventanas**

El ambiente losa deportiva no presenta ningún tipo de ventana ya que es un ambiente al aire libre es decir que no presentan algún tipo de cerramiento laterales pero si cuenta con una cubierta textil.

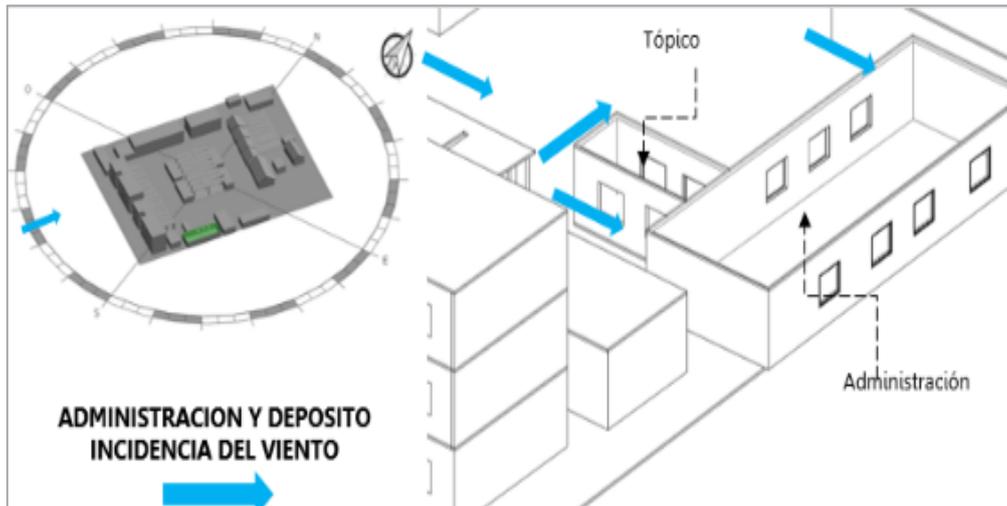
También se puede observar que todos los ambientes o espacios tienen vanos con algún tipo de ventana a diferencia de la institución educativa san Antonio de Jicamarca donde se encontró que un ambiente que no tenía ventana. Así mismo los ambientes de servicios higiénicos para alumnos, alumnas, vestidura y ducha de hombres y mujeres y laboratorios y talleres presentan vanos con tipo de ventana fija. Así mismo a los ambientes de aulas, aulas de innovación pedagógica, sala de uso múltiple y depósito de material, limpieza, poseen vanos con tipo de ventana corrediza. Por otra parte los ambientes de biblioteca, cafetería, cocinas, subdirección, dirección, archivo, sala de profesores, administración, psicología y tópico y centro de recursos tecnológicos presentan vanos con tipo de ventana batiente.

Resulta que al igual que la institución educativa san Antonio de Jicamarca el tipo de ventana que poseen los vanos de los ambientes en su mayoría son de tipo

batiente por los cual no es lo más óptimo. A continuación el esquema de la de la incidencia del viento en los espacios de administración y tópico en las ventanas.

Figura 87

Llega del viento en los espacios de administración y tópico a través de los vanos



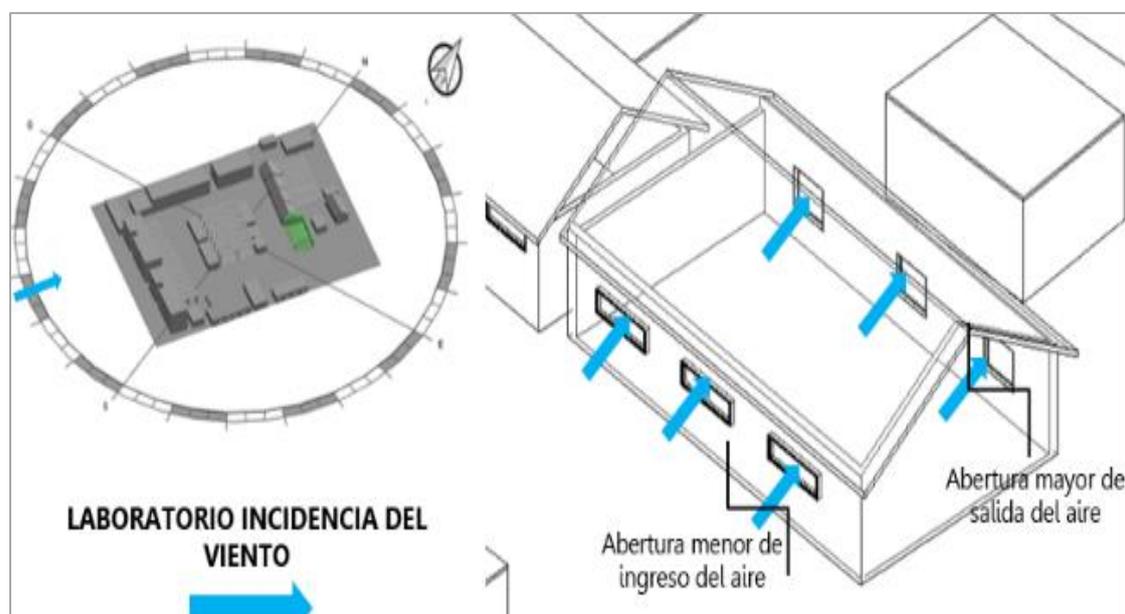
Nota. Esquema de la llegada viento a los espacios de administración y tópico Fuente: Elaboración propia.

- **Relación entre la superficie de abertura de ingreso y salida del viento**

En cuanto a la losa deportiva no hay una relación entre la superficie de abertura de ingreso y salida del viento debido a que se encuentra al aire libre, es decir está dispuesto a la variación de velocidad que tiene el aire natural. A si mismo los espacios de biblioteca, depósito de material, limpieza, cafetería, cocina, dirección y subdirección tienen aberturas opuestas de igual dimensión por lo que significa que la velocidad del aire en estos espacios aumenta. A si también los espacios de aulas, aulas de innovación pedagógica, sala de usos múltiples, laboratorio y talleres, servicios higiénicos de docente, administración y centros de recursos tecnológicos poseer vanos opuesto donde la expuesta es menor a la opuesta en tamaño esto significa que la velocidad del aire en el interior de estos espacios se mantendrá. Por otra parte los demás ambientes presentan aberturas donde la expuesta en más grande que lo opuesta haciendo la que la velocidad aumentar del espacios al salir por la ventana. A continuación el esquema del espacio de laboratorio respecto a la abertura de ingreso y salida del aire dentro del espacio.

Figura 88

Esquema del ingreso y salida del viento en el interior del laboratorio.



Nota. Esquema del ingreso y salida del viento en el interior del laboratorio.

Fuente: Elaboración propia

Indicador 4.2: Ubicación y tamaño de aberturas

Con referencia al indicador se identificaron las técnicas de ventilación natural las cuales son **Alfeizer de abertura de entrada y salida del viento, grado de inducción del viento al espacio y la orientación de las ventanas**. A continuación se detallara respecto a este indicador cada una de las técnicas de ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas del distrito de San Antonio.

Institución educativa San Antonio de Jicamarca

- **Alfeizer de abertura de entrada y salida del viento**

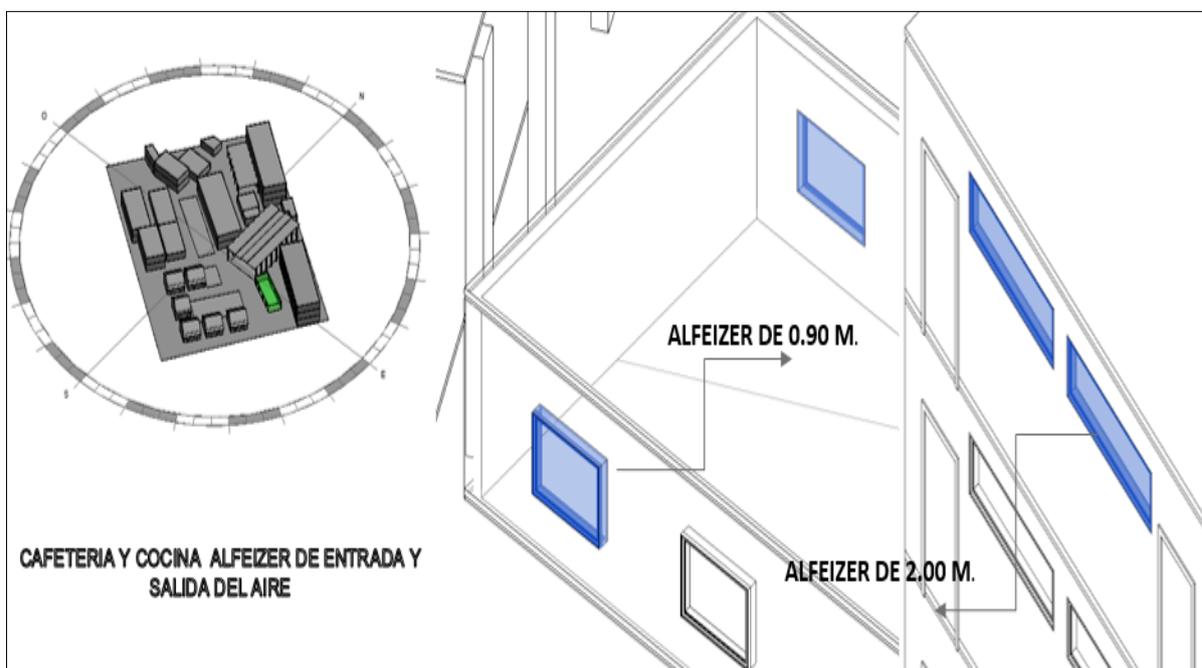
Según la ficha de observación la zona deportiva no presenta alfeizer puesto que es ambiente al aire libre. Sin embargo los espacios de los servicios higiénicos para alumnos, alumnas, vestidura y ducha de hombres y mujeres, depósito de material, guardianía, sala de profesores, psicología y tópicos y centro de recursos tecnológicos presentan aberturas con ventanas altas por la dimensión de sus alfeizer con alturas de 2.00 a 2.20m. A si mismo los ambientes como aulas, aulas de innovación pedagógica, sala de uso múltiples tienen ventanas altas y bajas con

alfeizer de 0.90 m a 2.20 m respectivamente. Los demás ambientes restantes presentan ventanas bajas con alfeizer de 0.90 a 1.00 m.

La cantidad de aberturas presentes en la institución educativas en su mayoría son bajas por lo cual es inadecuado, si no se cuenta con un tipo de ventana optima que controle el ingreso rápido del viento traerá consigo que se vuelen los objetos educativos de las carpetas. A continuación el esquema del alfeizer del ambiente de cafetería.

Figura 89

Esquema del alfeizer del ambiente de cafetería.



Nota. Esquema del alfeizer del ambiente de cafetería de entrada y salida del aire.

Fuente. Elaboración propia

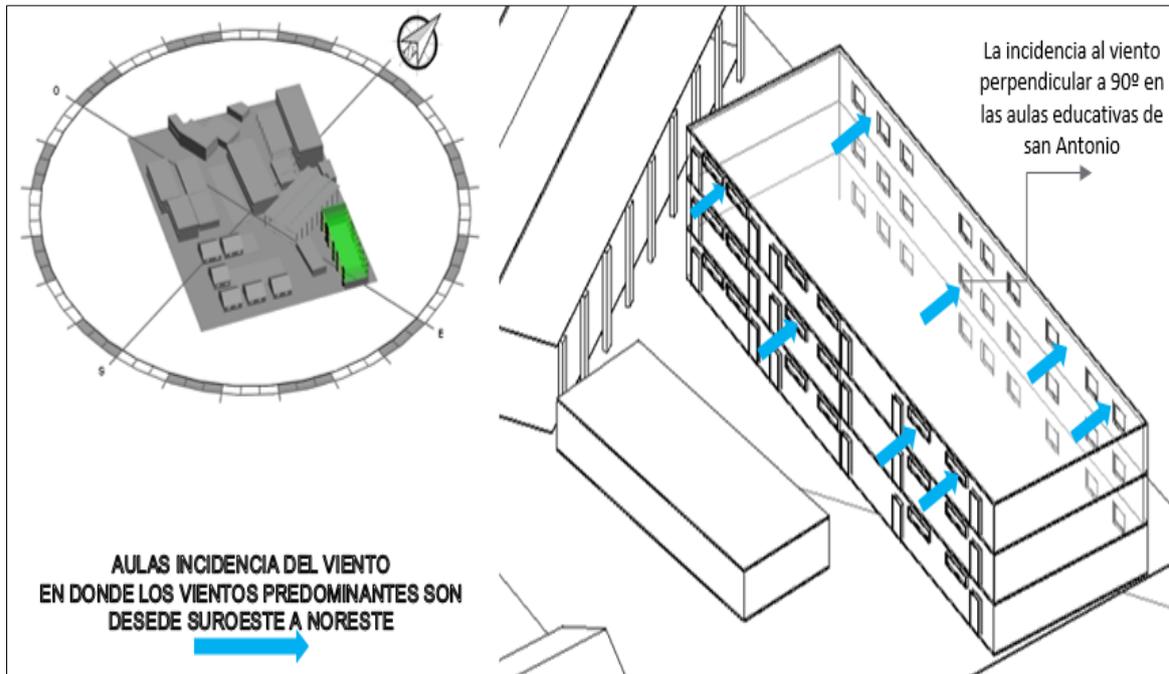
• **Grado de inducción del viento**

De acuerdo a la ficha de observación se puede determinar que los espacios de laboratorio, taller multifuncional, biblioteca, servicios higiénicos de hombres y mujeres, vestidura y ducha de hombres y mujeres, poseen un grado de inducción del viento inadecuado a 180°grados, ya que la ventana se encuentra en situación paralela al viento, ello significa que el viento no ingresa en el ambiente. Por otro lado los ambientes de aulas de innovación, aulas, sala de uso múltiple, cafetería, cocina administración, centro de recurso tecnológico psicología, tópicos y losa deportiva presentan un grado de inducción del viento óptimo a 90° grados, debido a que la ventana se encuentra en situación perpendicular al viento siendo esto

favorable para una mejor aireación en épocas de verano. El resto de ambientes posee un grado de inducción respecto a sus vanos a 45° grados. A continuación el esquema del grado de inducción perpendicular en las aula educativas.

Figura 90

Incidencia del viento perpendicular a 90° en las aulas educativas.



Nota. Esquema del ingreso y salida del viento en el interior de los laboratorios y talleres a 90°. Fuente: Elaboración propia

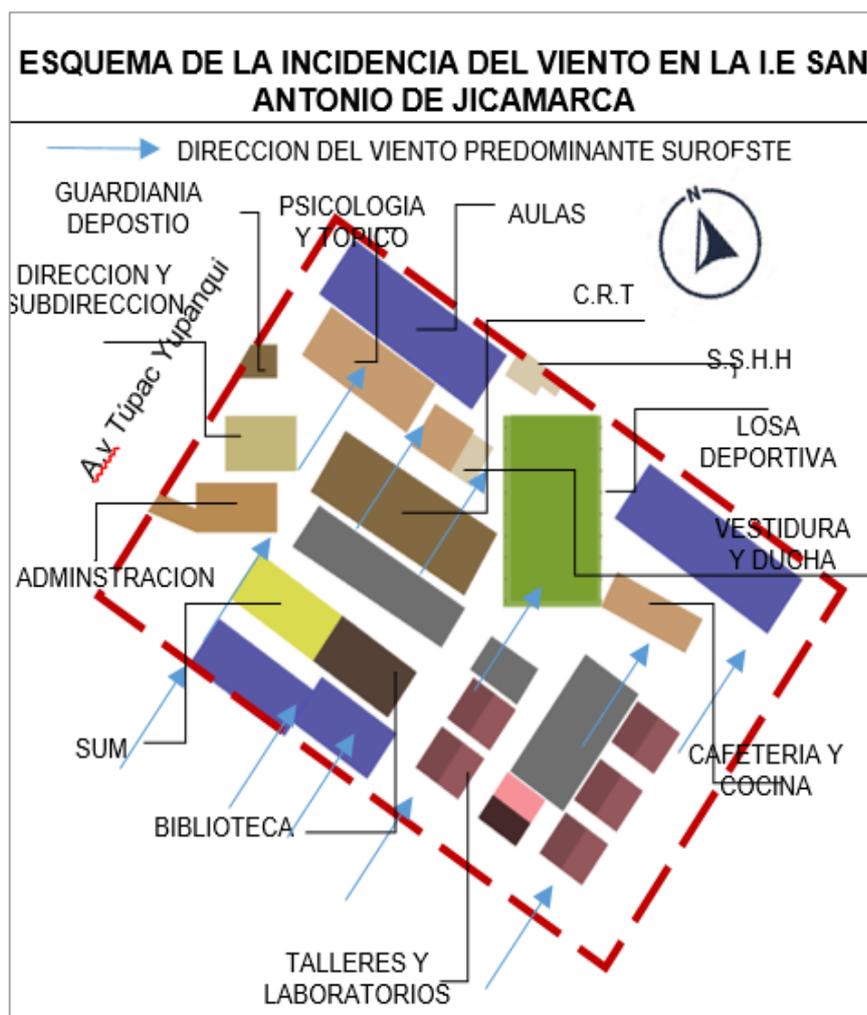
- **Orientación de las ventanas**

En su mayoría según la observación de campo que se realizó en la institución educativa de san Antonio de Jicamarca los ambientes como aulas, aulas de innovación pedagógica, sala de uso múltiple, depósito de material, guardianía, limpieza, cafetería, cocina, dirección, subdirección, archivos, administración, sala de profesores, psicología, tópico, centro de recursos tecnológicos poseen vanos con orientación Suroeste al noroeste. Por otro lado los ambientes los ambientes restantes presentan vanos en orientación Noroeste al sureste.

Por lo tanto los vientos predominantes tendrán mayor incidencia directa en estos espacios debido a su orientación por lo tanto se debe de considerar tener un balance de aireación. A continuación el esquema general de la orientación de los espacios de la institución educativa san Antonio de jicamarca.

Figura 91

Esquema general de la orientación de los espacios de la institución educativa san Antonio de jicamarca.



Fuente: Elaboración propia

Institución educativa Valle Hermoso

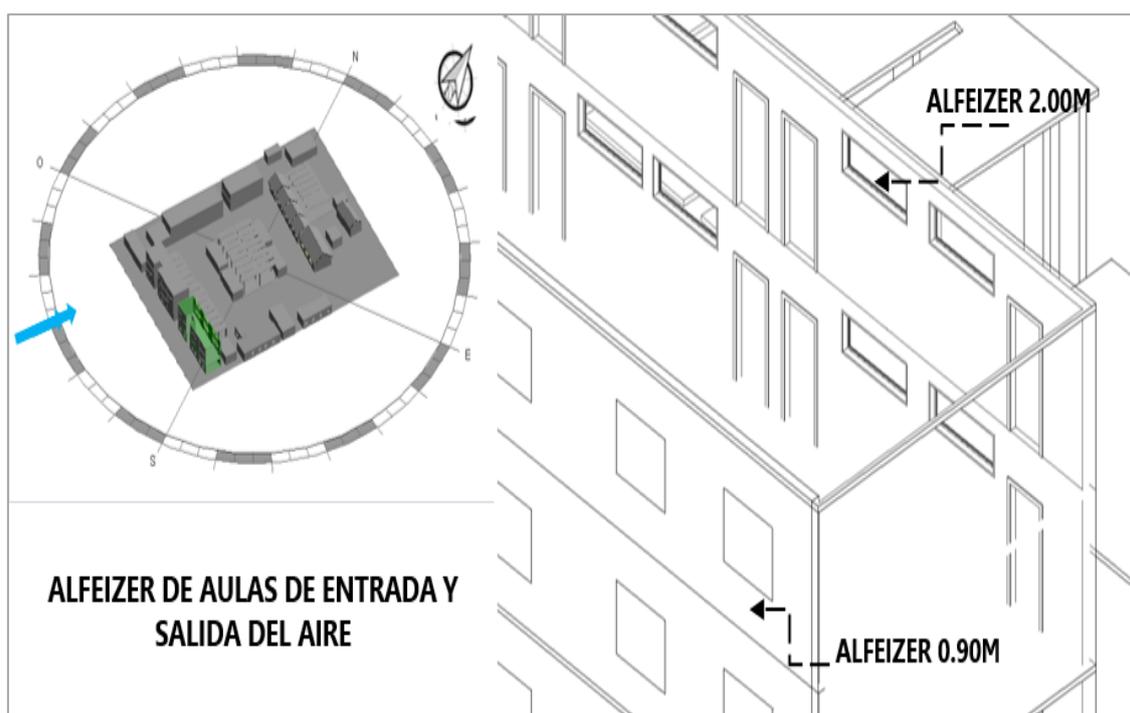
- ***Alfeizer de abertura de entrada y salida del viento***

Según la ficha de observación la zona deportiva no presenta alfeizer puesto que es ambiente al aire libre. Por otro lado los espacios de los servicios higiénicos para alumnos, alumnas y ducha de hombres y mujeres, depósito de material y servicios higiénicos para docente y administración presentan aberturas altas por la dimensión de sus alfeizer con alturas de 2.00 a 2.20m. Los demás ambientes como aula, aulas de innovación pedagógica, sala de uso múltiple, laboratorios y talleres presentan ventana bajas con alfeizer de 0.80 a 1.00 m. y también ventanas altas con alfeizer de 2.00 m a 2.20m. El resto de los ambientes cuentas con ventas bajas con alfeizer

de 0.90m. Podemos decir al igual que la institución educativa San Antonio de Jicamarca la cantidad de aberturas con su tipo de ventanas en su mayoría son bajas por lo cual es inadecuado, ya que si no se cuenta con un tipo de ventana optima que controle el ingreso rápido del viento traerá consigo que se vuelen los objetos educativos de las carpetas. A continuación el esquema del alfeizer del ambiente de aulas.

Figura 92

Esquema del alfeizer del ambiente de aulas.



Nota. Esquema del alfeizer del ambiente de aulas de entrada y salida del aire.

Fuente. Elaboración propia

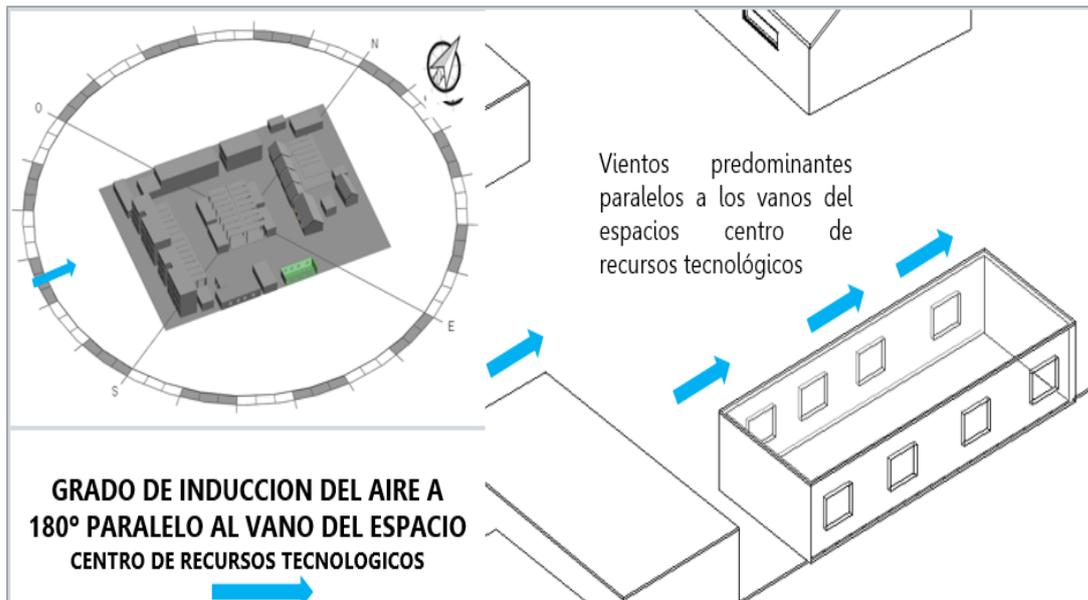
- **Grado de inducción del viento**

De acuerdo a la ficha de observación se puede determinar que el aire está ingresando a los espacios de manera paralela a 180° grados en los espacios como aula de innovación pedagógica, servicios higiénicos para alumnos y alumnas, administración, sala de profesores, servicios higiénicos de administración y centro de recursos tecnológicos por lo cual podemos decir que posee un grado de inducción inadecuado, debido a que el viento no ingresa en el ambiente. Por otro lado el resto de los ambientes presentan las ventanas en sentido perpendicular a 90° grados en dirección al viento, siendo esto favorable para una mejor aireación

en épocas de verano. A continuación el esquema del grado de inducción paralela a 180° en los vanos del espacio centro de recursos tecnológicos.

Figura 93

Incidencia del viento paralela a 180° en el ambiente centro de recursos tecnológicos.



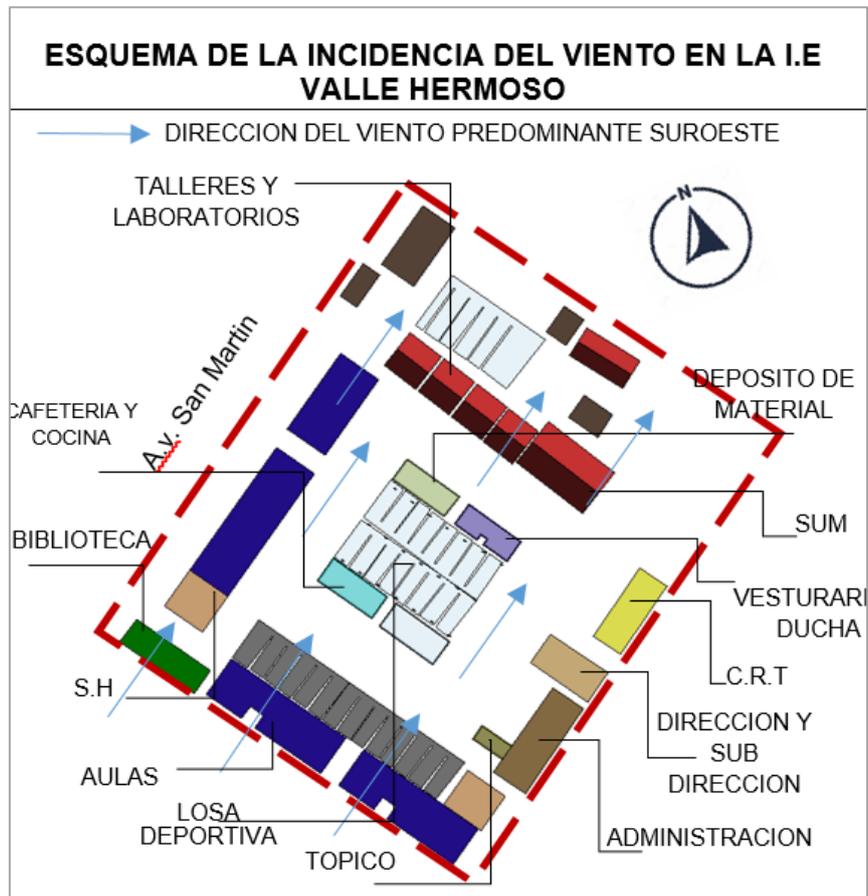
Nota. Esquema del ingreso y salida del viento en el interior del centro de recursos tecnológicos paralela a 180° . Fuente: Elaboración propia

• **Orientación de las ventanas**

En su mayoría según la observación de campo que se realizó en la institución educativa Valle hermoso posee espacios con vanos con orientación suroeste al noreste estos espacios son aulas, sala de usos múltiples, laboratorios y talleres, bibliotecas, vestidura y ducha de hombres y mujeres, depósito de material limpieza, cafetería, cocina, dirección, subdirección, archivos, psicología, tópico y losa deportiva. Por otro lado el resto de ambientes sus vanos poseen una orientación del sureste al noroeste. Podemos decir entonces que la incidencia del viento predominante será más directo en los vanos de estos espacios mencionados por lo tanto se debe buscar un balance de aireación en el interior de estos espacios. A continuación el esquema general de la orientación de los espacios de la institución educativa Valle Hermoso.

Figura 94

Esquema general de la orientación de los espacios de la institución educativa Valle Hermoso.



Fuente: Elaboración propia

A si también se aplicó el instrumento de la **Guía de entrevista** a tres arquitectos especialistas: a) Arq. Grober Esteban Ruiz Chapana especialista en infraestructura educativa, b) Arq. Nidia Marina Marchena Quispe especialista en infraestructura educativa y c) Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva master en construcción y tecnologías arquitectónicas, para poder identificar de qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con relación entre la abertura de ingreso y salida el aire y las recomendaciones para una correcta ubicación y tamaño de las aberturas de los vanos frente a los vientos predominantes.

¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire en los espacios de las instituciones educativas?

De acuerdo al especialista Grober Esteban Ruiz Chapana. En esta situación es necesario contar con las herramientas adecuadas para los pasos previos. Tener el valor de renovación higiénica de las personas para la actividad destinada a Escuelas y/o Aulas. El volumen total de aire requerido por persona, menos la renovación nos indica el flujo de aire a necesitar en horas o minutos, en función a ello se divide en la superficie del vano para ver el ancho de la abertura necesaria, y se puede distribuir en el ambiente.

Según el punto de vista de al especialista Nidia Marina Marchena Quispe Es esencial que los ambientes de aprendizaje cuenten con ventilación natural y de preferencia cruzada, pero hay que tener presente las actividades que se desarrollan al interior del ambiente para decidir el tamaño de aberturas, ubicación, proporciones, etc. La relación entre la abertura e ingreso está muy ligada a las actividades que se desarrollan al interior de los ambientes y al número de sus ocupantes.

De acuerdo al especialista Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva. Tradicional y normal cotidianamente las ventanas o aperturas mayores siempre en dirección de los vientos predominantes para captar la mayor cantidad de ventilación eso siempre en cuando se necesite una buena ventilación caso sean espacios o ambientes zonas cuya temperatura sea elevada se necesite utilizar muy bien esos criterios de optimización de ventilación natural captando el menor flujo de aire siempre para refrescar ventilar renovar el aire en el interior de los espacios pero también hay casos donde no se necesita se necesita que la apertura mayor o menor o la apertura principal este siempre en dirección de los vientos predominantes por ejemplo si el vano va ser expulsor por efecto chimenea del aire caliente si es que este vano se ubica en dirección de los vientos predominantes no va a poder salir el aire sino más bien los vientos predominantes por las fuerza de estos vientos va a ser que este aire caliente no tenga por donde salir en vez de expulsar el aire va a introducirlo nuevamente en la edificación

¿Qué recomendaciones daría para una correcta ubicación y tamaño de las aberturas de los vanos frente a los vientos predominantes en los espacios de las instituciones educativas?

Según el especialista Grober Esteban Ruiz Chapana. El tamaño de las ventanas no debe ser menor al 20% de la superficie a ventilar, de ello el 50% debe tener la

posibilidad de abrir, La de las Ventanas deben estar orientación al norte /o al sur, porque al este y al oeste existe una fuerte radiación solar que impide un adecuado dictado de clases, produce deslumbramiento y no cumple con las normas del Minedu. Teniendo en cuenta que nos encontramos en el hemisferio sur y los vientos predominantes son de sur a norte, sabremos donde colocar las aberturas de tomas de aire y donde el aire migrado. No se debe confundir las hendijas para la ventilación del ambiente, con los vanos que son más para iluminación natural. Lo recomendable es separar ambas situaciones, para la toma de aire natural debe estar colocado a nivel zócalos hasta unos 20 cm del piso, pueden ser rejillas regulables y para la evacuación de aires en la pared del frente con los criterios antes anunciados y sobre el nivel de dinteles. Se ha probado en otras latitudes rejillas de 25 x 25 4 en cada pared, suficiente para su ventilación. Influye correctamente en la cantidad necesaria para el ejercicio de la actividad, evitando la sensación de ansiedad, ahogo y sueño que provoca la no renovación higiénica.

De acuerdo a la especialista Nidia Marina Marchena Quispe. De tratarse de una edificación nueva, es necesario que la respuesta arquitectónica responda al estudio de vientos realizado, evitando las corrientes fuertes que pueden interrumpir y perjudicar las actividades previstas dentro del ambiente educativo. Si ya se cuenta con la edificación, es necesario implementar estrategias para evitar las corrientes de aire que puedan interferir en el desarrollo de actividades educativas. De tener vientos dominantes, los vanos no deben estar directos a las corrientes de aire, se deben elaborar estrategias que contengan o desvíen los vientos permitiendo que solo lo necesario entre en la edificación para formar parte de las estrategias de enfriamiento, si fuera el caso.

Desde el punto de vista del especialista Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva. Las instituciones educativas deben tener los vanos mayores bajos siempre en dirección de la captación de los vientos predominantes porque son espacios donde va a ver gran cantidad de aforo de estudiante y se necesita una ventilación constante continua de ese flujo de aire natural principalmente.

Objetivo específico Nº 5: Identificar los elementos que permiten una ventilación natural eficiente en los espacios de las instituciones educativas.

Para poder identificar los elementos que permitan una ventilación natural, se tomara los resultados obtenidos a través del instrumento de la **Guía de entrevista** a tres

arquitectos especialistas: a) Arq. Grober Esteban Ruiz Chapana especialista en infraestructura educativa, b) Arq. Nidia Marina Marchena Quispe especialista en infraestructura educativa y c) Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva master en construcción y tecnologías arquitectónicas, para poder determinar los elementos que permiten una ventilación natural.

Subcategoría 5: Aspectos influyentes de la ventilación natural

En referencia a esta subcategoría se busca identificar los aspectos influyentes de la ventilación natural a través de resultados obtenidos de la experiencia de los arquitectos especialistas. Por ello se detallara los resultados obtenidos por cada indicador.

Indicador 5.1: Diseño del paisaje (vegetación)

Se analiza los criterios de implantación de árboles a su distancia y ubicación de las aberturas para poder obtener una ventilación de alta calidad. Por consiguiente se formuló una pregunta a los arquitectos especialistas para el indicador diseño del paisaje.

Indicador 5.2: Distribución Interna

Con referencia a este indicador se analiza como la distribución interna puede influir en la ventilación natural de los espacios. Por consiguiente se formuló una pregunta a los arquitectos especialistas para el indicador distribución interna.

De acuerdo a los teóricos los ***elementos que permiten una ventilación natural*** son:

El ***Diseño del paisaje*** alrededor de la edificación cumple un rol fundamental; en donde sus principales labor de la vegetación son desvió del aire, resguardo del viento, velocidad del viento, acondicionamiento del viento y sombreado. Cuando se plantan arboles su distancia de las aberturas es fundamental ya que puede afectar el desplazamiento vertical del flujo de aire interior. La vegetación puede generar áreas de altas velocidades de aire haciendo pasar el viento por pasajes estrechos. En la ***Distribución interna*** de los muros, puertas y vanos o ventanas en los espacios genera una barrera haciendo que cambie la dirección del viento generando expansiones y contracciones sobre el mismo. La resistencia depende de la dimensión y distribución de los muros y puertas interiores.

Guía de entrevistas a ***arquitectos especialistas***.

¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la ubicación y a la distancia que deben tener los árboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios de las instituciones educativas sea eficiente?

Desde el punto de vista del especialista Grober Esteban Ruiz. Se debe tomar en cuenta los siguientes criterios: Clima predominante: Para climas Cálidos y húmedos. Se requiere árboles de copa ancha, como el jacaranda y la pinciana que dejan pasar la luz y filtran el calor. Tipo de Suelo: Los suelos áridos generan calor por radiación acumulan energía solar y emiten al ambiente. Se recomienda cubrir con superficies de vegetación rastreras como el césped americano, o similares, más no así llenar de cemento todos los patios. Orientación: Para la Orientación más desfavorable, que sería el oeste se recomienda que este alejado a la misma distancia que su altura, y de follaje denso para evitar las distorsiones lumínicas que la radiación solar genera, Ciprés, Ficus, etc. Especies arbóreas: Se clasifican por geometría, tamaño, densidad, color y textura. Se recomienda de forma paraguas, altura mediana, (8.00mts max), densidad media, color verde medio o similares, y textura mediana.

De acuerdo a la especialista Nidia Marina Marchena Quispe. La vegetación juega un papel muy importante en las estrategias de climatización de una edificación. El beneficio de generar microclimas ayuda al confort térmico que se espera lograr al interior de una edificación. Sin embargo es necesario saber qué tipo de vegetación es la que se va a emplear, saber alturas máximas en su edad adulta, ancho de copas, tipo de hojas, cambios en determinadas estaciones del año, tipo de raíces (ancho y profundidad), tipo de riego, es fundamental para el diseño de estrategias de climatización. La especie seleccionada, no debe ser impedimento para factores como flujos de aire, iluminación, asoleamiento, ventilación, etc.; por lo que la definición de distancias y diseño de arborización depende mucho del tipo de especie a incorporar. Una vez determinada la especie, y sabiendo las características que tendrá en su edad adulta, se procede a hacer cálculos geométricos, teniendo en cuenta la altura de la edificación y las necesidades a solucionar.

Según el especialista Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva. En primer lugar aique tener la consideración la dimensión, frondosidad del follaje de la copa del

árbol y la apertura de la distancia entre el suelo y el inicio de la copa del árbol es decir la dimensión de la altura del tronco del árbol para ver qué relación tiene frente a los vanos normalmente un árbol promedio de altura es de 7 a 4 metros normalmente aquí en Perú normalmente debe de tener para que pueda permitir el ingreso del aire una separación del árbol aproximando de entre 7 a 10 metros.

¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?

Desde el punto de vista del especialista Grober Esteban Ruiz Chapana. La distribución Interna de los muros y aberturas no debe modificar el régimen de ventilación natural, por eso es necesario independizarlos ventilación – ventanas, no necesariamente son concurrentes, se ha explicado anteriormente que se deben independizar las rejillas de ventilación natural de los vanos de iluminación, para evitar que las ventanas de las aulas estén ubicadas en las partes altas, oscureciendo los ambientes y generando un clima de encierro. Colocando las rejillas en la dirección de recorrido del viento de renovación higiénica se puede alinear hasta su evacuación sin que se creen bolsones de estanqueidad de ventilación. Un buen diseño permitirá solucionar de manera adecuada esta situación.

De acuerdo a la especialista Nidia Marina Marchena Quispe. Es muy importante el diseño y definición de ubicación de puertas, vanos, muros, entre otros, como un conjunto de elementos que forma parte de un todo, dado que estos elementos sumados a las corrientes de viento, van a permitir o impedir el flujo del movimiento de aire. Los vanos de mayor o menor dimensión regulan y definen el paso de corrientes de aire, pudiendo permitir su recorrido continuo o frenar su desplazamiento o disminuir su velocidad. Como base se debe analizar los principios del efecto Venturi, para entender el comportamiento de un flujo de en un conducto cerrado y su comportamiento ante el cambio de presiones. Por lo que, el diseño y ubicación de los elementos mencionados (puertas, vanos, muros, etc.) influyen en el confort de un espacio educativo, permitiendo o evitando que haya una adecuada ventilación natural.

Según el especialista Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva. Claramente uno de los vano o elementos que sirven como barrera o como escudo para evitar el ingreso del aire deben ser ubicados de manera correcta las puerta no pueden remplazar en

primer lugar a los vanos ya si abro la puerta voy a ventilar el ambiente puede ser pero no es una condicionante para el diseño el vano es vano y debe de cumplir su función optima su función sin la necesidad de cualquier otro tipo de apertura, las puertas solamente son elementos de ingreso que puedan apoyar o puedan aumentar el ingreso o flujo de aire si pero dentro del cálculo de ventilación de espacios no puede ser considera como tal.

Objetivo general: Evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio.

Con respecto al objetivo de evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en el distrito de San Antonio, Según los datos obtenidos la institución educativa Valle Hermoso y San Antonio de Jicamarca se necesita mejorar la confortabilidad térmica de sus espacios ya que en sus condiciones actuales las instituciones educativas no tienen una óptima captación de la ventilación natural que permita mejorar las condiciones de confortabilidad térmica en los ambientes interiores de los estudiantes que se detallaran a continuación:

- La mayor **cantidad de ventanas es de tipo batiente** por lo que este tipo de ventana no es graduable para el ingreso viento natural y por lo tanto no es lo más óptimo.
- En cuanto a **la relación de abertura de ingreso y salida del aire** se evidencia que hay espacios donde la velocidad del aire se mantendrá ya que tienen aberturas opuestas donde la expuesta es menor que la opuesta
- Se tiene ambientes que en su mayoría cuentan con **ventanas bajas con alfeizer** de 0.90 a 1.00 m. siendo inadecuado si no se cuenta con un tipo de ventana óptima que controle el ingreso rápido del viento.
- Los vientos poseen un **grado de inducción a 180° grados** debido a que la ventana se encuentra en situación paralela al viento por lo que existen algunos ambientes donde el aire no ingresa a los espacios interiores.
- En cuanto a la técnica **orientación de los vanos** por número de ambientes se obtuvo que poseen más ambientes con vanos orientados del suroeste al noroeste y que justamente coincide con la incidencia de los vientos predominantes por lo que la orientación de los vanos no deben estar directos a

las corrientes de aire, se deben elaborar estrategias que contengan o desvíen los vientos permitiendo que solo lo necesario entre en la edificación para formar parte de las estrategias de enfriamiento, si fuera el caso.

DISCUCIONES

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

Objetivo específico N° 1: Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las instituciones educativas, se obtuvo en cuanto al indicador ***posicionamiento*** de acuerdo a mi instrumento ficha de análisis documental las edificaciones deben poseer una orientación óptima durante todo el día ya que el sol cambia de posición y altura para ello primero se debe de realizar un análisis del recorrido solar en la zona antes de ser construida; esto se puede corroborar con la ficha de casos análogos en el aspecto bioclimático en donde la institución educativa Pies Descalzos presenta un clima caluroso y húmedo al estar próximo a un lago además de acuerdo a su latitud y longitud según su análisis solar al comenzar el día el ángulo de los rayos del sol no penetra por las ventanas, pero a medio día el ángulo del sol ingresara de forma directa a los ambientes generando sobrecalentamiento. Por otro lado se obtuvo de acuerdo a la ficha de análisis documental que el indicador ***protecciones*** solares de una edificación se puede utilizar los sistemas fijos, móviles y pantallas flexibles que cumplen la función de evitar el paso de la radiación solar tanto parcial como total adaptándose al ángulo y trayectoria solar; esto se puede corroborar en el caso análogo en el aspecto bioclimático en donde la institución educativa Pies Descalzos al estar en una zona de calor posee celosías de madera y aleros en las ventanas que protegen los rayos del sol al interior del ambiente del colegio. Por otro lado se obtuvo de acuerdo a la ficha de análisis documental que el indicador ***forma*** para temperaturas extremas tanto en calor como frío es conveniente que el edificio tenga una forma más compacta eso generara que tenga pocas posibilidades de ventilación y captación de la radiación solar y para zonas con climas cálidas con mucha radiación solar es preferible tener fachadas con formas complejas con volúmenes salientes y entrantes ya que estos proporcionarían sombra; esto se puede corroborar con la ficha de casos análogos en el aspecto formal donde la institución educativa Pies Descalzos presenta un volumen de forma horizontal compuesta por tres hexágonos cerrados y tiene poca superficie abierta que este en contacto con el clima del exterior por lo que tiene pocas posibilidades del ingreso de la radiación solar.

Objetivo específico N° 2: Determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en los espacios de las instituciones educativas, se obtuvo de mis teóricos que los aislantes térmicos

como el poliestileno extruido, el poliuretano, poliestileno expandido, doble vidrio hermético o termopanel aplicados a los muros, piso techos, ventanas mejoran el confort térmico de los espacios interiores ya que evitan el paso del calor que vienen del exterior; sin embargo los resultados obtenidos de la aplicación de la entrevista se tiene otra propuesta para mejorar el confort térmico del espacio interior ya que a juicio de Grober Ruiz chipana menciona que en las Instituciones Educativas los recursos económicos son limitados, por lo que se sugiere contar con muros macizos, tipo KK y asentados de cabeza para rechazar el calor además considera que la aplicación del aislante como el poliestileno expandido en climas extremos requerirá de técnicas constructivas superiores para que los agentes externos no destruyan el material aislante. Y a la inversa se podría contener el ambiente caliente en el interior con ventanas doble contacto, a fin de evitar las pérdidas de calor por infiltración.

Objetivo específico N° 3: Describir la situación actual de la materialidad en los espacios de las instituciones educativas, se obtuvo de acuerdo a la ficha de observación que los componentes constructivos y arquitectónicos de las Instituciones Educativas de Valle Hermoso y San Antonio de Jicamarca guardan una relación en que no cumplen con una infraestructura en buen estado esto debido a que poseen grietas en sus componentes estructurales, y la falta de mantenimiento en algunos elementos de su estructura permitiendo el paso de los rayos ultravioletas al interior de los espacios educativos así como también un sobrecalentamiento afectando a la salud de los estudiantes; el ingreso de la radiación solar que atraviesa los materiales precarios así tenemos la cubierta textil de malla rashell con huecos debido a que está deteriorada permite el paso de la radiación solar, cubiertas de calamina con huecos en las laboratorios prefabricadas que permite el ingreso, la captación y acumulación solar.

Objetivo específico N° 4: Identificar las técnicas de ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas, de acuerdo a los hallazgos encontrados en los espacios de la institución educativa San Antonio de Jicamarca y Valle Hermoso se evidenció con respecto a la **relación entre aberturas de ingreso y salida del viento** se tiene que en su mayoría los espacios entre las dos instituciones educativas presentan aberturas de menor a mayor por lo que la velocidad del aire se mantendrá como también presentan aberturas de igual tamaño

por lo cual la velocidad del aire en el interior de los espacios aumentara siendo recomendable en épocas de temperaturas altas, por otro lado el resultado obtenido de la respuesta de la arquitecta especialista Nidia Marchena señala que es esencial que los ambientes de aprendizaje cuenten con ventilación natural y de preferencia cruzada, pero hay que tener presente las actividades que se desarrollan al interior del ambiente para decidir el tamaño de aberturas, ubicación, proporciones, etc. La relación entre la abertura e ingreso está muy ligada a las actividades que se desarrollan al interior de los ambientes y al número de sus ocupantes; desde el punto de vista de Olgyay (2002), indica que para obtener una ventilación adecuada así como lograr una mejor distribución del flujo del aire en el interior del espacio habitable la abertura más grande debe de estar en ubicada en la salida del viento que en la abertura de entrada (p.110). En cuanto **orientación de los vanos** por número de ambientes se obtuvo que en las dos instituciones educativas poseen más ambientes con vanos orientados del suroeste al noroeste y que justamente coincide con la incidencia de los vientos predominantes por lo que se tiene que regular los vientos con protecciones en los vanos épocas de invierno y aprovechar en épocas de verano estos vientos predominantes encontrando un equilibrio y de esta manera poder mejorar el confort térmico de los espacios interiores; así mismo a juicio de la especialista Nidia Marchena de tener vientos dominantes, la orientación de los vanos no deben estar directos a las corrientes de aire, se deben elaborar estrategias que contengan o desvíen los vientos permitiendo que solo lo necesario entre en la edificación para formar parte de las estrategias de enfriamiento, si fuera el caso, Por otro lado a juicio del especialista Jhonatan Cruzado las instituciones educativas deben tener los vanos mayores bajos siempre en dirección de la captación de los vientos predominantes porque son espacios donde va a ver gran cantidad de aforo de estudiante y se necesita una ventilación constante continua de ese flujo de aire natural principalmente. A juicio del especialista Grober Ruiz chipana indica que la orientación de las ventanas debe estar orientadas al norte o al sur, porque al este y al oeste existe una fuerte radiación solar que impide un adecuado dictado de clases, produce deslumbramiento y no cumple con las normas del Minedu. A si también se observó que en las dos instituciones educativas observadas los vientos poseen un **grado de inducción a 90º grados** por lo que el viento natural ingresa perpendicular a la

ventana siendo óptimo en épocas de verano, por lo cual podemos decir que guarda una relación con lo que sostiene Olgyay (2002), que señala que el grado de inducción del viento en los espacios interiores dependerá del ángulo de incidencia del flujo del aire y del diseño de las aberturas (p.105).

Objetivo específico N° 5: Identificar los elementos que permiten una ventilación natural eficiente en los espacios de las instituciones educativas,

Aplicada la entrevista al arquitecto especialista Grober Ruiz Chipana con las preguntas específicas para el indicador ***diseño del paisaje o vegetación*** se obtuvo que los criterios de implantación en cuanto a la ubicación y distancia que deben tener los árboles hacia los vanos para que el patrón de flujo de aire dentro de los espacios de las instituciones educativas sea eficiente son el clima predominante, tipo de suelo, orientación y especies arbóreas; a sí mismo esta aportación concide con la especialista Nidia Marchena en el criterio de las especies arbóreas a utilizar y que conociendo las características en su edad adulta de árbol, se procede a hacer cálculos geométricos, teniendo en cuenta la altura de la edificación y las necesidades a solucionar; a sí mismo esta aportación se profundiza con los datos específicos del especialista Jhonatan Enmanuel Cruzado en primer lugar aunque tener la consideración de la dimensión, frondosidad del follaje de la copa del árbol y la apertura de la distancia entre el suelo y el inicio de la copa del árbol es decir la dimensión de la altura del tronco del árbol para ver qué relación tiene frente a los vanos normalmente un árbol promedio de altura es de 7 a 4 metros normalmente aquí en Perú para que pueda permitir el ingreso del aire una separación del árbol aproximando de entre 7 a 10 metros. Por otra parte la entrevista aplicada a la especialista Nidia Marchena con las preguntas específicas para el indicador ***distribución interna*** se obtuvo que la de ubicación de puertas, vanos, muros, entre otros, se presentan como un conjunto de elementos que forma parte de un todo, dado que estos elementos sumados a las corrientes de viento, regulan y definen el paso de corrientes de aire, pudiendo permitir su recorrido continuo o frenar su desplazamiento o disminuir su velocidad; Por otro lado el especialista Grober Ruiz Chipana indica que otra forma de desplazar el viento son las rejilla de ventilación natural ubicándolas estratégicamente genera una renovación de aire sin que se creen bolsones de estanqueidad de ventilación y que buen diseño permitirá solucionar de manera adecuada esta situación; así mismo el especialista Jhonatan

Enmanuel Cruzado menciona que las puertas no pueden remplazar en primer lugar a los vanos ya que si abro la puerta voy a ventilar el ambiente pero no es una condicionante para el diseño, el vano es vano y debe de cumplir su función optima sin la necesidad de cualquier otro tipo de apertura, las puertas solamente son elementos de ingreso que puedan apoyar o puedan aumentar el ingreso o flujo de aire si pero dentro del cálculo de ventilación de espacios no puede ser considera como tal.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados descritos para cada objetivo específico en la presente tesis, se concluye que:

1. **Según el objetivo específico N° 1: Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las instituciones educativas,** se concluye que se debe hacer un estudio solar previo para comprender la incidencia solar en los espacios educativos en las distintas orientaciones respecto al Norte, Sur, Este y Oeste y debido a que nos encontramos en el hemisferio sur en el Perú y de acuerdo al especialista las ventanas de las espacios educativos recomienda una **orientación** al norte o al sur, porque al este y al oeste existe una fuerte radiación solar que impide un adecuado dictado de clases, produce deslumbramiento y no cumple con las normas del Minedu. A si mismo las **protecciones** solares sirven para regular y controlar el paso de la radiación solar tanto parcial como en su totalidad en el espacio interior de una edificación durante todo el día. Por otro lado las características de la **forma** de una edificación como la esbeltez, porosidad, compacidad nos permitirá diseñar una edificación comfortable considerando las condicionantes climáticas del lugar.
2. **De acuerdo al objetivo específico N° 2: Determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en los espacios de las instituciones educativas,** podemos determinar que mediante la aplicación de aislantes térmicos como el **poliestileno extruido**, **poliestileno expandido** y el **poliuretano** servirán para controlar el confort térmico de los espacios interiores de una edificación y así mismo para reducir la transmitancia térmica en los espacios interiores a través de los vidrio en las ventanas se utiliza el **doblo vidrio hermético**. A sí mismo para instituciones educativas como cuentan con recursos económicos limitados se utilizara **muros macizos**, tipo KK y asentados de cabeza para rechazar el calor. Y a la inversa se podría contener el ambiente caliente en el interior con **ventanas doble contacto**, a fin de evitar las pérdidas de calor por infiltración.
3. **Según el objetivo específico N° 3: Describir la situación actual de la materialidad en los espacios de las instituciones educativas,** se

concluye que los componentes constructivos y arquitectónicos de las Instituciones Educativas de Valle Hermoso y San Antonio de Jicamarca no cumplen con una infraestructura en buen estado esto debido a que poseen grietas en su componentes estructurales, y la falta de mantenimiento en algunos elementos de su estructura permitiendo el paso de los rayos ultravioletas al interior de los espacios educativos así como también un sobrecalentamiento afectando a la salud de los estudiantes y como ingreso de la radiación solar que atraviesa los materiales precarios tenemos la cubierta textil de malla rashell con huecos debido a que está deteriorada permite el paso de la radiación solar, cubiertas de calamina con huecos en las laboratorios prefabricadas que permite el ingreso, la captación y acumulación solar.

4. **De acuerdo al objetivo específico N° 4: Identificar las técnicas de ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas,** se logra concluir que en las instituciones educativas de San Antonio de Jicamarca y Valle Hermoso en cuanto la técnica ***relación entre abertura de ingreso y salida del viento*** que se da a través de los vanos se evidencia que en su mayoría de los ambientes la velocidad del aire se mantendrá ya que tienen aberturas opuestas donde la expuesta es menor que la opuesta, esto se puede corroborar con mi teórico y reforzar con lo que señala la especialista Nidia Marchena, es esencial que los ambientes de aprendizaje cuenten con ventilación natural y de preferencia cruzada y que la relación entre la abertura e ingreso está muy ligada a las actividades que se desarrollan al interior de los ambientes y al número de sus ocupantes. En cuanto a la técnica ***orientación de los vanos*** por número de ambientes se obtuvo que en las dos instituciones educativas poseen más ambientes con vanos orientados del suroeste al noroeste y que justamente coincide con la incidencia de los vientos predominantes y que se evidencia la necesidad de mejorar en estos ambientes el ingreso rápido de la corriente de aire en épocas de invierno; esto se refuerza con lo que señala el especialista Jhonatan Cruzado, las instituciones educativas deben tener los vanos mayores bajos siempre en dirección de la captación de los vientos predominantes porque son espacios donde va a ver gran cantidad de aforo

de estudiante y se necesita una ventilación constante continua de ese flujo de aire natural principalmente. En cuanto a la técnica **inducción del viento** se obtuvo que en la mayoría de los espacios de las dos instituciones educativas observadas los vientos poseen un **grado de inducción a 90° grados** debido a que la ventana se encuentra en situación perpendicular al viento siendo esto favorable para una mejor aireación en épocas de verano pero también existen ambientes que no reciben aireación natural debido a que sus vanos están paralelos a los vientos es decir su **grado de inducción es a 180° grados**, esto se puede corroborar con mi teórico.

5. **Objetivo específico N° 5: Identificar los elementos que permiten una ventilación natural eficiente en los espacios de las instituciones educativas**, se logra concluir que el elemento **diseño del paisaje** cumple la función de desviar el viento, resguardo, aceleración del aire, acondicionamiento del viento, sombreado además de afectar el desplazamiento vertical de flujo del aire interior del espacio. A si mismo se tiene que tener en cuenta el clima predominante, tipo de suelo, orientación y especies arbóreas para una correcta implantación de los arboles hacia los vanos para que el patrón de flujo de aire dentro de los espacios de las institución educativas sea eficiente. En cuanto al elemento **distribución interna** se logra concluir que las puertas, vanos o ventanas, muros, entre otros, sumados a las corrientes de viento y su tamaño como la distribución logran regular y definir el paso de corrientes de aire, pudiendo permitir su recorrido continuo o frenar su desplazamiento o disminuir su velocidad además de producir expansiones y contracciones. Por lo que, el diseño y ubicación de los elementos mencionados como puertas, vanos, muros, etc, influyen en el confort de un espacio educativo, permitiendo o evitando que haya una adecuada ventilación natural.
6. **Objetivo general: Evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio**, se concluye que la institución educativa Valle Hermoso y San Antonio de Jicamarca se necesita mejorar la confortabilidad térmica de sus espacios mediante técnicas de ventilación natural que son **tipo de ventana, la relación de abertura de ingreso y**

salida del aire, ventanas bajas de alfeizer, grado de inducción y orientación de vanos, ya que en sus condiciones actuales las instituciones educativas no tienen una óptima captación de la ventilación natural que permita mejorar las condiciones de confortabilidad térmica en los ambientes interiores de los estudiantes, y como elementos que permiten una ventilación natural eficiente se tiene el **diseño del paisaje** que desvía el viento, resguardo, aceleración del aire, acondicionamiento del viento, sombreado además de afectar el desplazamiento vertical de flujo del aire interior del espacio y **distribución interna** que permite que el aire tenga un recorrido continuo o frenar su desplazamiento o disminuir su velocidad y produce expansiones y contracciones, además que mediante los aislantes térmicos como el, **poliestileno extruido, poliestileno expandido** y el **poliuretano** se logra mejorar la transmitancia térmica en los espacios interiores y la utilización de los **muros macizos**, tipo KK y asentados de cabeza para rechazar el calor. Y a la inversa se podría contener el ambiente caliente en el interior con **ventanas doble contacto**. Por otro lado para analizar la incidencia solar en los espacios interiores o ambientes educativos que genera un sobrecalentamiento, se tiene la **orientación, protecciones solares y la forma** de la institución educativa.

VI. RECOMENDACIONES

Para terminar con esta tesis se pudo evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas de san Antonio de Jicamarca y Valle Hermoso, por lo tanto a continuación se trata de dar recomendaciones de una manera segura y tratando de que estas puedan ser cumplidas para llegar al objetivo deseado.

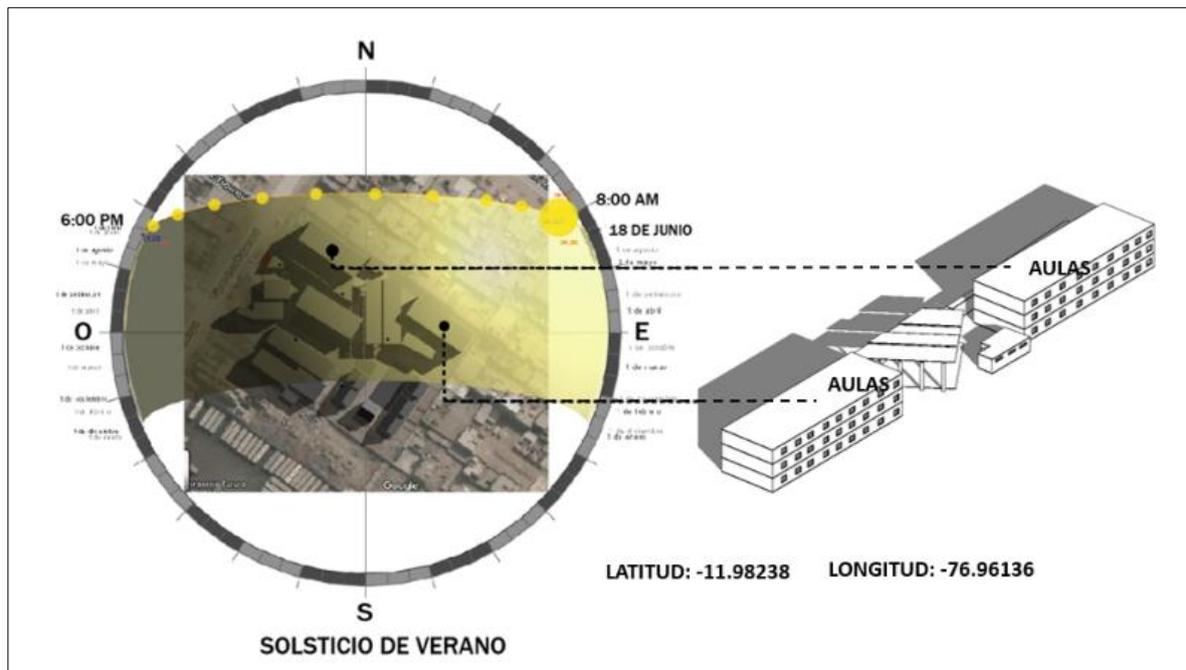
Objetivo Especifico N° 1: **Después Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las instituciones educativas;** se recomienda lo siguiente:

Con respecto a la **orientación**

Se deberá realizar un estudio solar para comprender el paso de la incidencia solar en sus fachadas como también en los espacios interiores de las instituciones educativas de San Antonio de Jicamarca y Valle Hermoso, además se recomienda determinar qué actividades se realizaran en los distintos ambientes y de esta manera comprender que espacios requieren captar más calor o menor de la radiación solar.

Figura 95

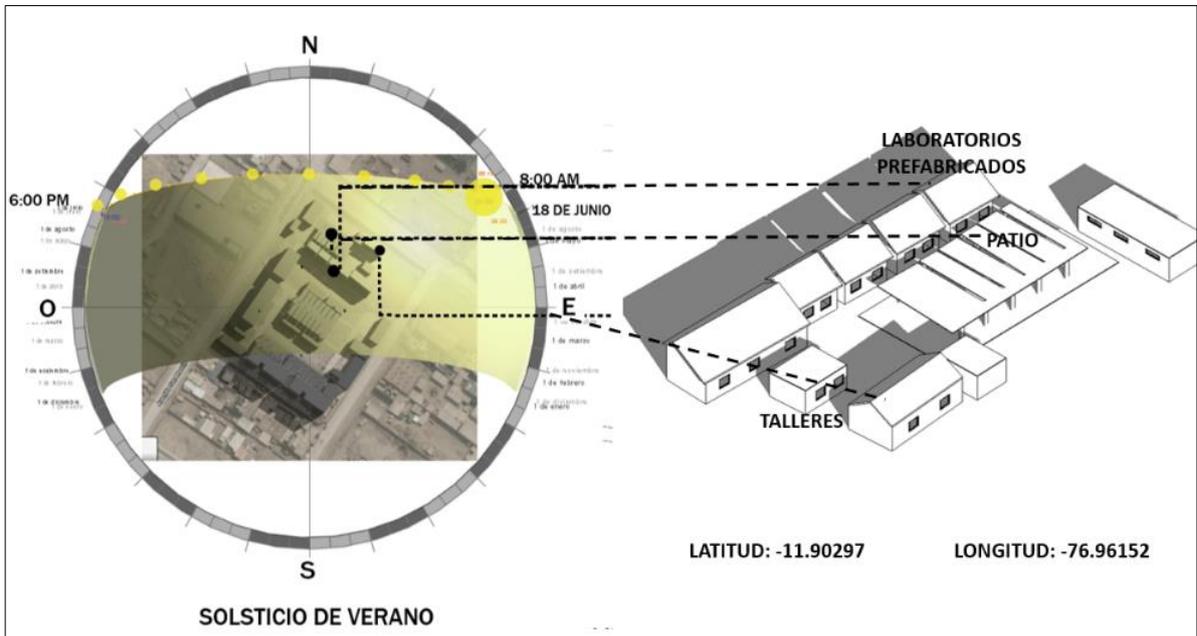
Esquema de un estudio solar de la institución educativa San Antonio de Jicamarca



Nota. El estudio de asolamiento solar en verano a las 8:00 am determino que los rayos solares ingresan en un porcentaje mayor y directo en las aulas ocasionando un malestar térmico. Fuente: Elaboración propia

Figura 96

Esquema de un estudio solar de la institución educativa Valle Hermoso



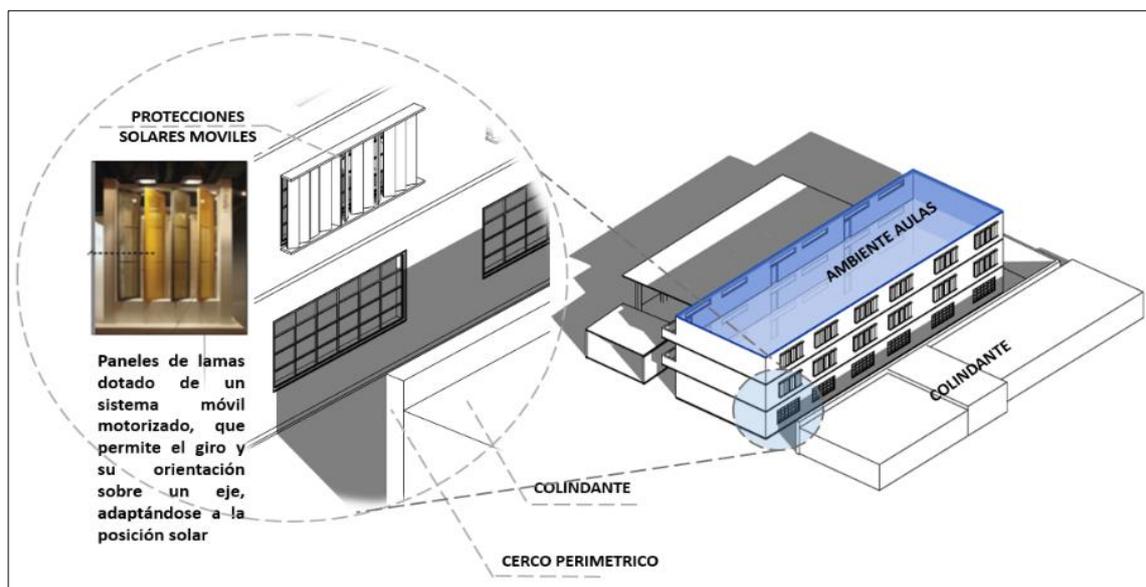
Nota. El estudio de asolamiento solar en verano a las 8:00 am determino que los rayos solares ingresan en un porcentaje mayor y directo en los ambientes de laboratorios, talleres y patio ocasionando un malestar térmico. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las **protecciones solares**

En los vanos o ventanas que permitan el paso de la radiación solar directa al interior del ambiente donde haya mucho aforo de estudiantes, se recomienda implementar los denominados sistemas de protectores solares móviles y que pueden ser de material textil el panel de las lamas por su transparencia, ya que estas se adaptaran a la trayectoria y ángulo solar durante todo el día, y para ambientes donde haya poco aforo de personas se recomienda protecciones solares fijas como la celosías de madera o las pérgolas de madera ya que no habrá mucha afluencia de personas por la poca actividad que realizan dentro del ambiente, de esta manera se podrá regular y controlar el paso de la radiación solar tanto en sus fachadas como los espacios interiores de una institución educativa.

Figura 97

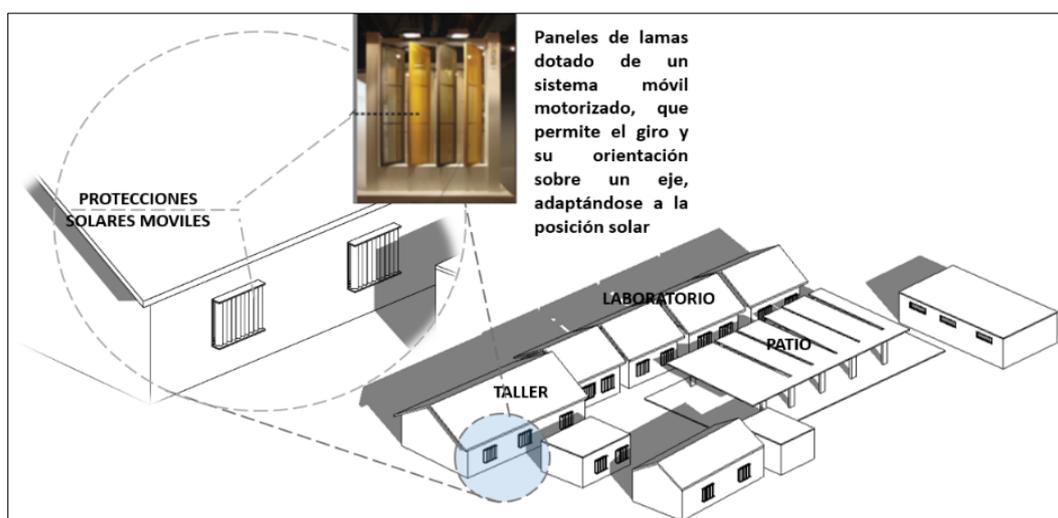
Protección solar móvil en las ventanas de aulas de la institución educativa San Antonio de Jicamarca



Nota. Se muestra una vista en donde las ventanas de las aulas poseen unas protecciones solares móviles textiles para su protección de la incidencia solar directa. Fuente: Elaboración propia

Figura 98

Protección solar móvil en las ventanas de aulas de la institución educativa Valle Hermoso



Nota. Se muestra una vista en donde las ventanas de los ambientes de laboratorios y talleres poseen unas protecciones solares móviles textiles para su protección de la incidencia solar directa. Fuente: Elaboración propia

Figura 99

Protección solar fija en las ventanas de la institución educativa Pies descalzos



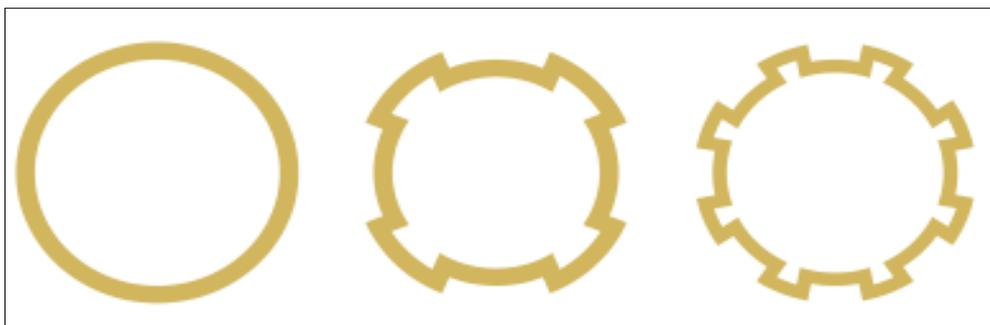
Fuente: Fotografía tomada de: <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>. Editada por el autor.

Con respecto a la **forma**

Se recomienda que posea más compacidad las edificaciones que se encuentren en climas con temperaturas extremas tanto en calor como en frío, eso generara que tenga pocas posibilidades de ventilación y captación de la radiación solar y para zonas con climas cálidas con mucha radiación solar es preferible tener fachadas con formas complejas con volúmenes salientes y entrantes ya que estos proporcionarían sombras.

Figura 100

Grados compacidad de una edificación



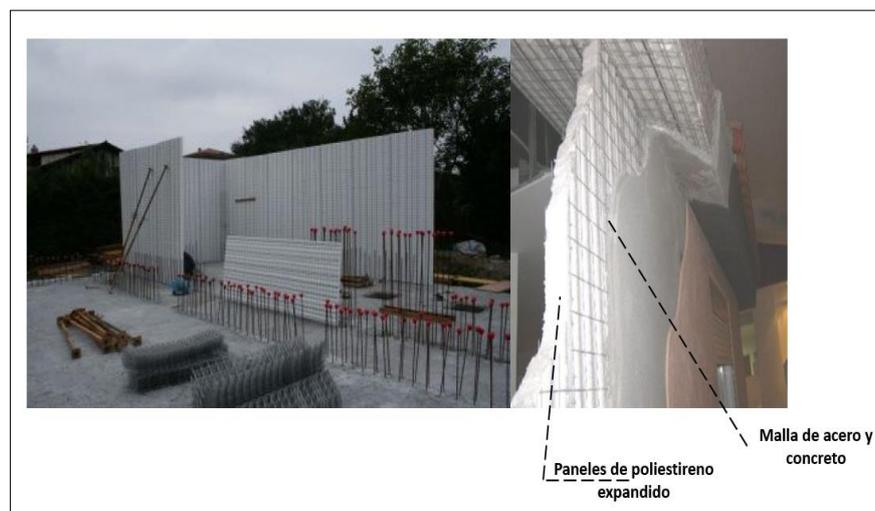
Fuente: Detección de parámetros sostenibles para la cuantificación de los sistemas envolventes (2011).

Objetivo específico N° 2: **Después de determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en los espacios de las instituciones educativas**, se recomienda lo siguiente:

Utilizar un sistema de paneles de **poliestireno y cemento armado**, es decir un sistema constructivo que se compone de paneles de poliestireno expandido con armadura encajada en ambos lados del muro en donde la armadura posee unas barras de acero corrugado y mallas de acero enlazados entre sí para poder crear tabiques, muros, cubiertas y a ellos se le puede proyectar algún tipo de revestimiento continuo, adaptándose el sistema a cualquier tipología constructiva hasta edificaciones de gran altura además se tiene la ventaja que resultan muy simples y rápidos de aplicar, son livianos de esta manera se logra un aislamiento térmico y acústico en los espacios de una edificación.

Figura 101

Sistema constructivo conformado por paneles de poliestireno expandido con armadura



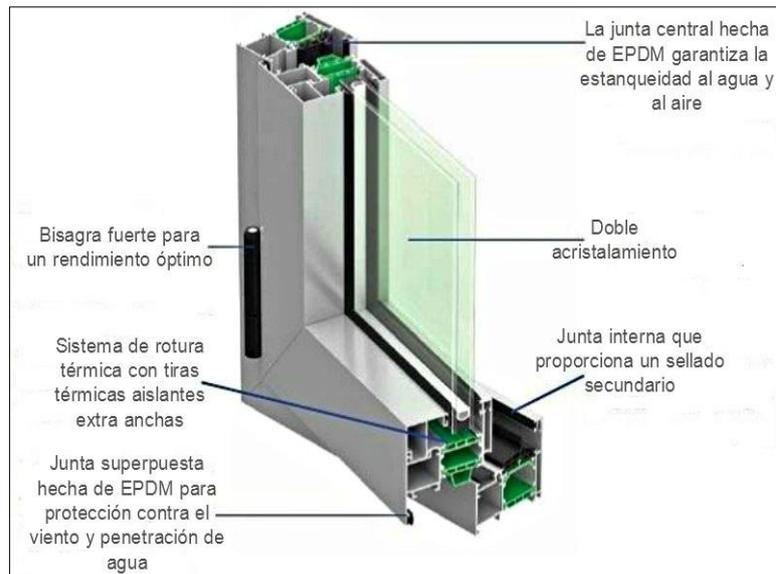
Fuente: <https://vilssa.com/paneles-de-poliestireno-y-cemento-armado-un-sistema-constructivo-muy-interesante>.

Editada por el autor

Se recomienda una **ventana de doble vidrio** con ruptura de puente térmico siendo una poliamida que se encuentra en el interior del perfil de aluminio evitando el paso del calor al interior y evitando que se escape el calor del interior al exterior de esta manera se logra con este tipo de ventana unos buenos valores de aislamiento térmico. De igual manera se recomienda para la puerta de aluminio que tenga ruptura de puente térmico.

Figura 102

Ventanas de aluminio con ruptura de puente térmico



Fuente: <https://alumedistemas.com/que-es-rotura-de-puente-termico/>

En el caso de las Instituciones Educativas con recursos económicos limitados se recomienda contar con **muros macizos, tipo KK** asentados de cabeza de 25 cm aproximadamente o **doble muros** aunque se logren niveles muy bajos de aislamiento térmico.

Figura 103

Módulo de la institución educativa Santa Elena de las piedritas



Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/759510/ix-biau-una-arquitectura-joven-pero-madura.>

Objetivo específico N° 3: ***Después de describir la situación actual de la materialidad en los espacios de las instituciones educativas,*** se recomienda:

Las condiciones de envejecimiento y deterioro de los materiales de los componentes constructivos y arquitectónicos observados en la Institución Educativa de san Antonio de Jicamarca y Valle Hermoso no son tan previsibles, y para mantener la confianza en la seguridad y durabilidad es preciso realizar unas inspecciones con frecuencia que proviene de la necesidad de un mantenimiento, reparación, por lo cual se recomienda para los componentes constructivos y arquitectónicos los siguiente:

Respecto a las ventanas

En las dos instituciones Educativas respecto a la ventana se recomienda un mantenimiento preventivo en el cual se inspeccione el estado de los vanos y según los datos obtenidos de mi instrumento ficha de observación las ventanas poseen vidrios simples con marcos de metal en regular estado por lo cual se recomienda un mantenimiento correctivo en el cual se propone como estrategias vidrios dobles con marcos de perfil de PVC ya que es un material que actúa como un mejor aislante térmico que el perfil de metal.

Respecto a las puertas

Respecto a la puerta se recomienda un mantenimiento preventivo en el cual se recomienda evitar rozaduras con las superficies para no causar daños, evitar que la puerta permanezca húmeda para evitar la corrosión y según los datos obtenidos de mi instrumentos ficha de observación de las dos instituciones educativas las puertas son de metal y madera en el cual poseen daños en los bordes estando en regular estado por lo cual se recomienda un mantenimiento correctivo en donde se propone como estrategias que las puertas en su mayoría sean de madera y macizas con un buen acabado para tener un mejor aislante térmico.

Respecto a las cubiertas

Respecto a la cubiertas se recomienda un mantenimiento preventivo en el cual se recomienda una inspección y según los datos obtenidos de mi instrumentos ficha de observación de las dos instituciones educativas poseen cubiertas de concreto pero en algunos casos son de calamina, malla raschel con polvo y huecos ocasionando el ingreso de la radiación solar por lo cual se recomienda un mantenimiento correctivo en donde se propone como estrategias hacer una

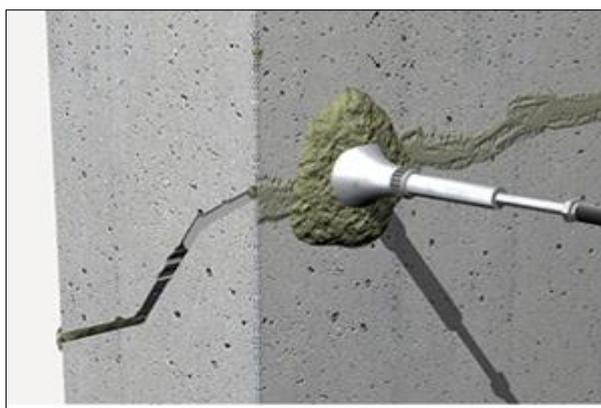
limpieza para quitar el polvo del material textil de polipropileno de la malla y reparar las que presentan hueco y de esta manera mantenerlas ya que es un material que brinda resistencia de los rayos ultravioletas siendo liviana y flexible proporcionando sombra a los estudiantes

Con respecto a las **columnas y vigas**

Se recomienda un mantenimiento preventivo en las columnas y vigas mediante una inspección en las dos instituciones educativas según la ficha de observación algunas columnas y vigas de concreto presentan fisuras y rajaduras por lo que siendo el concreto un mal aislante térmico y al estar dañado genera un mayor puente térmico por lo que se recomienda un mantenimiento correctivo empleando un sellador de resinas epoxicas de muy baja viscosidad con alta resistencia a la adherencia de esta manera se podrá aislar para disminuir el puente térmico.

Figura 104

Inyección de resina epoxicas en grietas



Fuente: <https://www.ecosat.cl/reparacion-de-fisuras.htm>

Con respecto a los **muros**

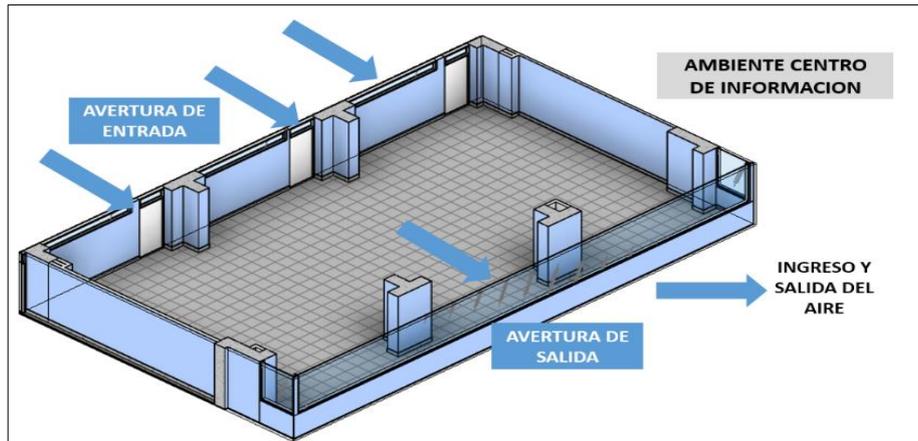
Se recomienda un mantenimiento preventivo en el tarrajeo de los muros mediante una inspección de las dos instituciones educativas según la ficha de observación algunos muros de ladrillo se están dañado en el tarrajeo y otras no están tarrajeados en su totalidad generando un mayor puente térmico por lo que se recomienda un mantenimiento correctivo mediante el tarrajeo y reparación de las partes faltantes de los muros para una mejora en el aislamiento térmico.

Objetivo específico N° 4: ***Después de identificar las técnicas de ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas;*** se recomienda:

Con respecto a la técnica **la relación de abertura de ingreso y salida del aire**
Para tener una adecuada ventilación natural se recomienda que la abertura más grande este en la salida del viento que en la abertura de entrada de esta manera se lograra una mejora distribución del flujo del aire en el interior del espacio habitable.

Figura 105

Esquema del ingreso y salida del aire a través de los vanos



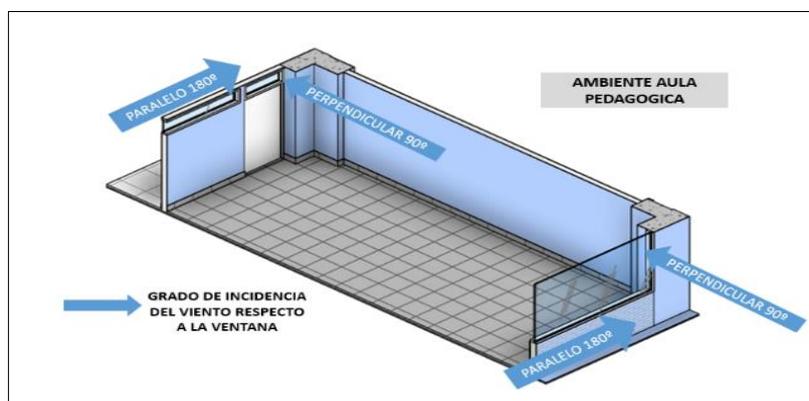
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la técnica **Grado de inducción**

En los espacios o ambientes donde la temperatura es elevada se recomienda colocar a las ventanas de manera estratégica de tal forma que reciban perpendicularmente a los vientos predominantes es decir a un grado de inducción del viento a 90° , de esta manera el aire natural ingresara al interior de los espacios.

Figura 106

Esquema del flujo del viento perpendicular y paralela a la ventana



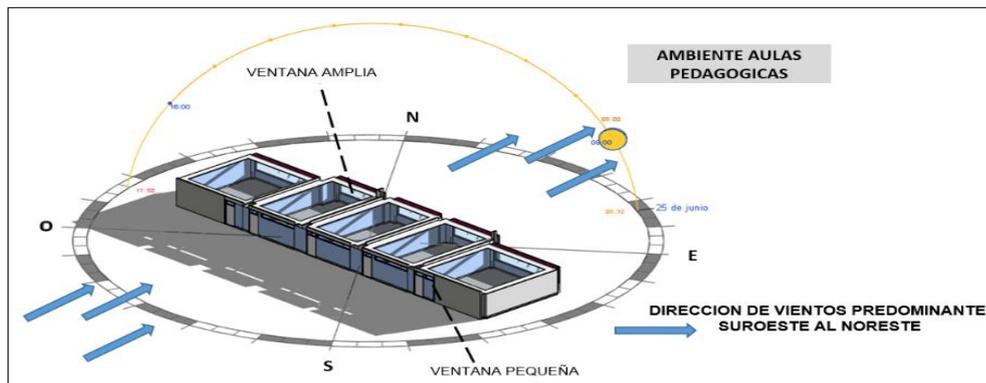
Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la técnica **Orientación de los vanos**

Considerando que los vientos predominantes van del suroeste al noreste en el Perú, por lo cual se recomienda que los vanos o ventanas con aberturas más pequeñas estén orientados al suroeste en ambientes donde haya más actividad y a nivel del cuerpo humano para recibir a los vientos predominantes en el sentido perpendicular y los vanos más grandes ubicados al noreste para la salida de los vientos.

Figura 107

Esquema de la orientación de ventanas



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la técnica **tipo de ventana**

Se recomienda que no sea una ventana tipo batiente ya que en la práctica permite el ingreso total del aire o nada por lo que se recomienda una **ventana pivotante** pudiendo ser con apertura de giro vertical o giro horizontal, este tipo de ventana posee un mecanismo que regula la cantidad de aire y fija el grado de abertura, ayudando a controlar el ingreso del aire en su interior para obtener un nivel térmico deseado dentro de un ambiente.

Figura 108

Ventana Pivotante



Fuente:

archdaily.mx/catalog/mx/products/23364/ventanas-pivotantes-concepto-61

Con respecto a la técnica **alfeizer de la ventana**

En los espacios interiores de los servicios higiénicos, se recomienda que las ventanas tengan un alfeizer alto de 2.00m a 2.20m para una ventilación natural y directa, lo más amplio posible para la renovación de aire viciado.

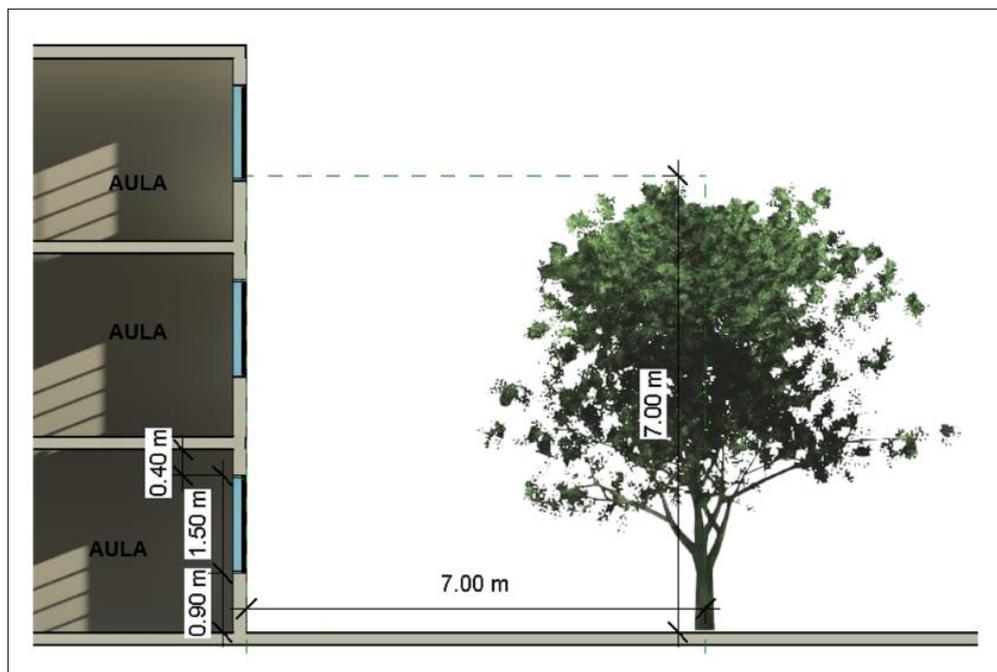
Objetivo específico N° 5: **Después de identificar los elementos que permiten una ventilación natural eficiente en los espacios de las instituciones educativas**; se recomienda:

Respecto al elemento **diseño del paisaje** considerar los siguientes criterios

- Para climas Cálidos y húmedos se recomienda arboles con copa ancha, como el jacaranda y la pinciana que dejan pasar la luz y filtran el calor.
- Un árbol promedio de altura es de 4 a 7 metros normalmente en Perú por lo cual se recomienda una separación del árbol respecto al vano un aproximando de entre 7 a 10 metros considerando la dimensión frondosidad del follaje de la copa del árbol, la apertura de la distancia entre el suelo y el inicio de la copa del árbol; es decir la dimensión de la altura del tronco del árbol para ver qué relación tiene frente a los vanos.

Figura 109

Corte de la distancia de un árbol respecto a la abertura de un ambiente

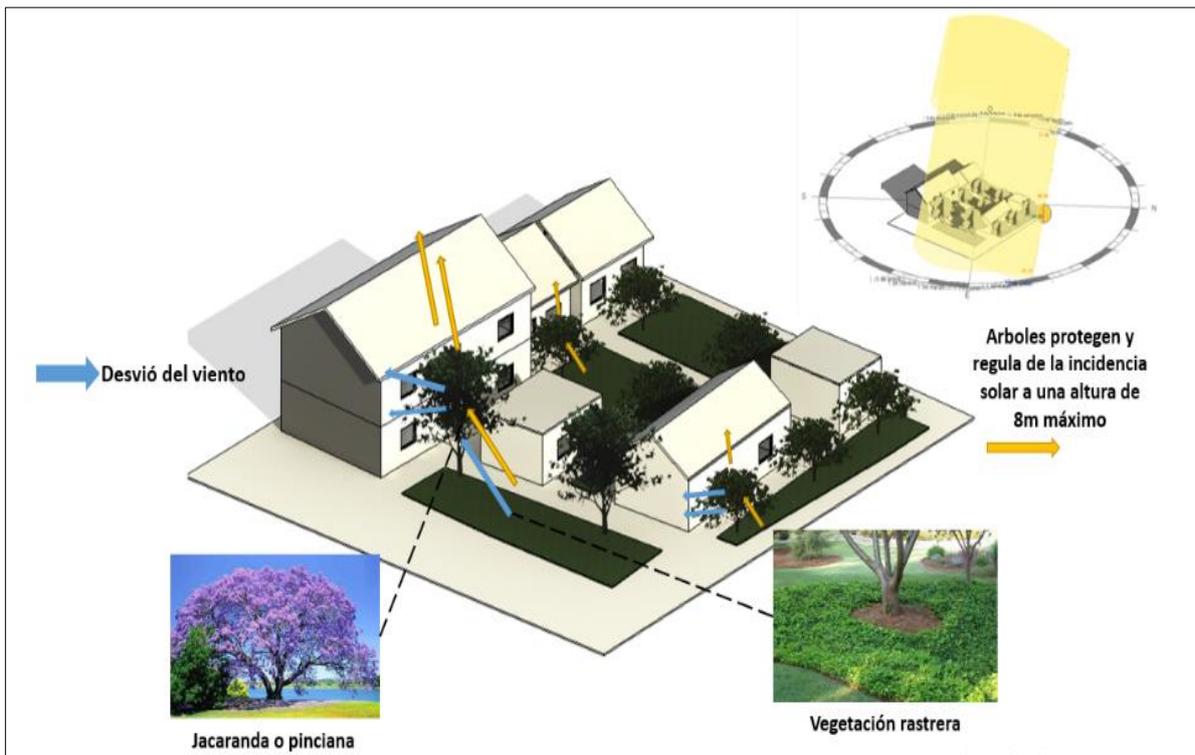


Fuente: Elaboración propia

- Los suelos áridos generan calor por radiación acumulan energía solar y emiten al ambiente por lo que se recomienda cubrir con superficies de vegetación rastreras como el césped americano, o similares, más no así llenar de cemento todos los patios.
- Para la Orientación más desfavorable, que sería el oeste se recomienda que este alejado a la misma distancia que su altura, y de follaje denso para evitar las distorsiones lumínicas que la radiación solar genera, Ciprés, Ficus, etc
- Las especies arbóreas se clasifican por geometría, tamaño, densidad, color y textura por los que recomienda que tengan forma paraguas, altura mediana, (8.00mts max), densidad media, color verde medio o similares, y textura mediana

Figura 110

Esquema de la vegetación



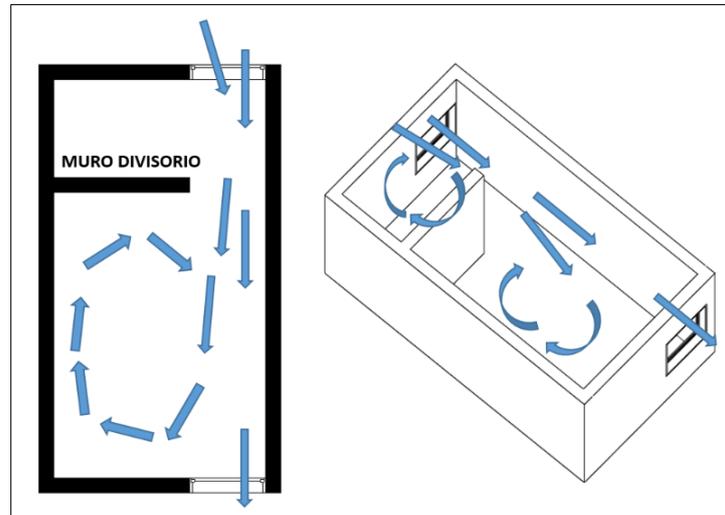
Fuente. Elaboración propia

Respecto al elemento **distribución interna**

- Se recomienda no colocar muchos muros divisorios perpendiculares al flujo del aire para evitar obstaculizar el sentido del flujo en su desplazamiento.
- Se recomienda para reducir la velocidad del aire que el muro divisorio se coloque cerca del vano o ventada donde ingresa el viento, de esta manera el flujo del viento debe de cambiar bruscamente de sentido.

Figura 111

Muro divisorio cerca del vano de entrada del aire

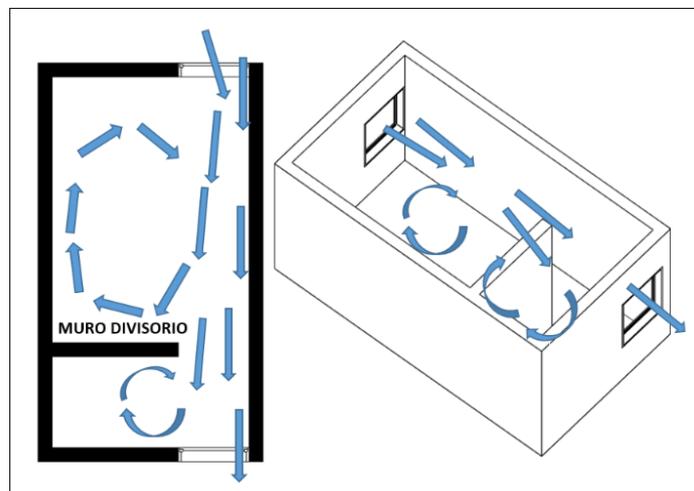


Fuente. Elaboración propia

- Para conservar altas velocidades de aire en el interior de un espacio, se recomienda colocar los muros divisorios perpendiculares al flujo del viento cerca de los vanos de salida del viento.

Figura 112

Muro divisorio cerca del vano de salida del aire



Fuente: Elaboración propia.

- Se recomienda que los espacios interiores no posean mucha profundidad para evitar que el fluido del viento no se desplace en un recorrido largo y pierda su velocidad continua.

Objetivo general: ***Después de evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio***, se recomienda:

- Se recomienda tratar de utilizar los sistemas de ventilación pasivos buscando siempre lo óptimo como la ventilación cruzada, ventilación efectos chimenea, ventilación unilateral entre otros como las técnicas de ***ventilación natural***.
- Se recomienda tratar de evitar o minimizar la aplicación de los sistemas mecánicos de aire acondicionado, que nos brinda una ventilación artificial en las instituciones educativas sin embargo se debe de buscar siempre optimizar los recursos naturales.
- Se recomienda que las instituciones educativas posean zonas abiertas en los espacios de transición donde haya aperturas, de esta manera considerando que el aire se desplaza muy libremente por la zona abierta se podría captar la ventilación natural mediante estrategias a través de los vanos.
- Se recomienda tener en cuenta la orientación y ubicación de la edificación ya que es importante para captar el mayor aporte del flujo del viento así también la posición de las edificaciones cercanas siendo muy importante para obtener un crecimiento de la ventilación.
- Muchas veces ocurre que una edificación no permite una buena orientación frente a los vientos predominantes por lo cual para mejorar la ventilación natural en una edificación se recomienda contar con elementos como arbustos, árboles y que mediante la implantación estratégica se lograra provisionar sombra y se canalizara el aire hacia la edificación.
- Se recomienda la utilización de la vegetación como las plantas trepadoras de hojas caduca adosadas a la superficie de la fachada este y oeste de una edificación de esta manera poder regular el paso de la radiación solar.
- Se recomienda la implementación de plantas trepadoras de hoja perenne sobre la superficie de la fachada de los vientos predominantes para aislarla del frío.
- Se recomienda barreras con vegetación rastreras para cambiar el sentido de los vientos predominantes a los ambientes de fachadas que necesiten mucha ventilación.
- Se recomienda tener cerramientos con placas macizas sin ventanas en la orientación este y oeste para la protección solar.

REFERENCIAS

- Alvarez, S. (2008). *investigacion sobre el comportamiento termico de soluciones constructivas* *Bioclimaticas*.
<https://arquieficiencia.files.wordpress.com/2012/07/5-protecciones.pdf>
- Anguita, A., Arco, J. y Hidalgo, D. (2018). Estudio del confort térmico en las aulas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada, 4(4), 55-64. <https://doi.org/10.20868/ade.2018.3853>
- Antoniadis, D., Katsoulas, N. y Papanastasiou, D. (2020). Entorno termico de los patios escolares urbanos: diseño actual y futuro con respecto al confort termico de los niños. *Atmosphere*, 11(11), 1–26.
<https://doi.org/10.3390/atmos11111144>
- Aquino, I. (2018). *Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort termico en los ambientes de una vivienda unifamiliar distrito de la Merced*. [Tesis de grado, Universidad Continental]. Archivo digital.
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/4990>
- Araujo, R. (2014). *La arquitectura y el aire*. *Tectonica35*, 1(1) 5-19.
https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-10-19_10-30-24111942.pdf
- Arevalo, F. y Novillo, W. (2018). *Incidencia de los aspectos formales de diseño en el desempeño energetico de edificaciones en el area urbana de canton cuenca*. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Archivo digital.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30717>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigacion*. <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIÓN-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Armedariz, J. (2009). *Comportamiento de la ventilación en un sistema de ventana concentradora*. [Tesis de grado, Universidad de Colima].
<http://bvirtual.ucol.mx/consultaxcategoria.php?categoria=3&id=7287>
- Asiain, M. (2003). *Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura*.
http://ubonline.ags.up.mx/librosdigitales/ESTRATEGIAS_BIOCLIMATICAS_E

N_ARQUITECTURA.pdf

- Avalos, V. (2011). *Detección de parámetros sostenibles para la cuantificación de los sistemas envolventes*. [Tesis de grado, Universidad Politécnica de Cataluña]. Archivo digital. <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/13360>
- Azodo, A., Bassah, E., Onudibia, M., Suleiman, S. y Laniyan, A. (2019). confort higrotermico de un edificio de aulas con ventilacion natural en funcion del posicionamiento y orientacion de las aberturas. *Covenant Journal in the Research Built Environment (CJRBE)*, 7(2), 37–52. <http://107.180.69.44/index.php/cjrbe/article/view/1839>
- Baez, M., Barrios, Á., Molina, M. y Chacartegui, R. (2017). Sistemas de ventilacion natural para mejorar la sostenibilidad en los edificios: una revision hacia los edificios de energia cero en las escuelas. *E3S Web of Conferences*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20172200053>
- Bardisy, W., Fahmy, M. y Gohary, G. (2016). Diseño de paisajes sensibles al clima: hacia un mejor microclima a traves de la plantacion en las escuelas publicas, el Cairo, Egipto. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216(1), 206–216. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.029>
- Barrantes, S. (2014). Diagnostico de las condiciones de estructurales de la vivienda en el distrito de Villa María del Triunfo - Sector José Carlos Mariátegui - AAHH El Paraíso alto. *In Repositorio de Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción*. <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=3009>
- Benavides, M. y Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118–124. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Bernal, D. (2019). *Estrategias pasivas de ventilación natural en la envolvente de un modelo de edificación dotacional, para el mejoramiento del confort térmico en la ciudad de Bogotá*. [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Colombia]. Archivo digital. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/23360>

- Boron, A. (2005). *Manual de metodología construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Consejo latinoamericano de ciencias sociales. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/formacion-virtual/20100719035021/sautu.pdf>
- Cameron, R., Taylor, J. y Emmett, M. (2015). Una fachada verde hedera e rendimiento energetico y ahorro en diferentes condiciones climaticas maritimas de invierno templado. *Edificacion y Medio Ambiente*, 92(1), 111–121. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.04.011>
- Cano, M. (2017). *Aislantes térmicos*. [Tesis de grado, Universidad Politecnica De Madrid]. http://oa.upm.es/47071/1/TFG_Palomo_Cano_Marta.pdf
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigacion científica*. https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1_
- Chapa, P. (2019). *Arquitectura bioclimática aplicada a una propuesta de centro cultural en la ciudad de Sechura, Piura, Peru 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Archivo digital. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1778>
- Colocho, N., Daza, P. y Guzman, M. (2011). *Manual básico de sistemas de aire acondicionado y extracción mecánica de uso común en arquitectura*. http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/manual_de_aire_acondicionado.pdf.
- Cordero, Z. (2009). La Investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1), 155. <https://doi.org/10.15517/revedu.v33i1.538>
- Cossios, E. (2019). *Estrategias arquitectónicas de la ventilación natural para el diseño de un centro cultural recreativo en el Pueblo Joven III Estrellas - Chimbote*. [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Archivo digital. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/14171>

- Cuce, E., Sher, F., Sadiq, H., Mert Cuce, P., Tamer, G. y Besir, A. (2019). Estrategias de ventilación sostenible en edificios: investigación CFD. *Tecnologías y Evaluaciones de Energía Sostenible*, 36(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2019.100540>
- Cuenca, R., Carrillo, C. y Sota, J. (2018). Inversión necesaria en infraestructura educativa. *Integración Instituto de Análisis y Comunicación*. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BF5E6580B1250A8505257FBC0069A554/\\$FILE/281214390-Inversion-necesaria-en-infraestructura-educativa-1.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BF5E6580B1250A8505257FBC0069A554/$FILE/281214390-Inversion-necesaria-en-infraestructura-educativa-1.pdf)
- Domínguez, S., Fernández, J., González, M. y Cuervo, T. (2020). sobrecalentamiento en las aulas : factores que determinan la percepción de los niños sobre la comodidad general en el interior. *Sustainability*, 12(14), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su12145772>
- Dulzaides, M. y Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: Dos componentes de un mismo proceso. *Acimed*, 12(2), 1-4. <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf>
- El montonero (2020, 3 de Marzo). *Educación: ¿la crisis que se viene?*. <https://elmontonero.pe/educacion/educacion-la-crisis-que-se-viene>
- Espinosa, E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive Revista de Educación*, 16(1), 122–139. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1815-76962018000100122&lng=es&nrm=iso
- Fernandez, J., Campano, M., Dominguez, S., Acosta, I. y Sendra, J. (2019). Concentración de CO₂ y síntomas de los ocupantes en escuelas con ventilación natural en climas mediterráneo. *Buildings*, 9(1), 1–13. <https://www.mdpi.com/2075-5309/9/9/197#cite>
- Fuentes, V. (2004). *Ventilación natural cálculos básicos para arquitectura*. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/1243>.
- Fuoco, F., Stabile, L., Buonanno, G., Trassiera, C., Massimo, A., Russi, A.,

- Mazaheri, M., Morawska, L. y Andrade, A. (2015). calidad del aire interior en aulas italianas con ventilacion natural. *Atmosphere*, 6(11), 1652–1675. <https://doi.org/10.3390/atmos6111652>
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico
Qualitative Research: Hermeneutical Phenomenological Method. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201–229. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000100010
- Gabriel, J. y Sulca, M. (2018). *Centro educativo público con arquitectura sostenible en la ciudad de cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Archivo digital. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2326>
- García, M. (2016). *El color como recurso expresivo: análisis de las series de televisión Mad Men y Breaking Bad*. [Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Archivo digital <https://eprints.ucm.es/38067/>
- Giesecke, M. (2020). Elaboración y pertinencia de la matriz de consistencia cualitativa para las investigaciones en ciencias sociales. *Desde El Sur*, 12(2), 397–417. <https://doi.org/10.21142/des-1202-2020-0023>
- Godoy, A. (2012). *El confort térmico adaptativo: aplicación en la edificación en España*. [Tesis de maestria, Universida Politecnica de Cataluña]. Archivo digital. <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/18763>
- Guerra, M. (2013). Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones. *Revista Semestral de Ingeniería e Innovación*, 3(5), 123–133. http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/11715/548/1/arquitectura_bioclimatica.pdf
- Guerrero, W. (2019). *Estrategias bioclimáticas pasivas que mejoran el confort térmico de la zona pedagógica en el diseño de un complejo educativo, sector 23, cajamarca, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Archivo digital. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21977>

- Gutiérrez, L. (2015). *Envolventes móviles para el confort higrotermico de los usuarios*. [tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica]. Archivo digital. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/handle/123456789/458>
- Hashim, H., & Denan, Z. (2015). Importancia de preservar el medio ambiente natural en las escuelas de diseño en Malasia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 170, 177–186. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.027>
- Hashim, H. y Denan, Z. (2015). Importancia de preservar el medio ambiente natural en las escuelas de diseño en Malasia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 170(1), 177–186. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815000427>
- Heracleous, C. y Michael, A. (2020). Modelos del confort termico y percepcion de los usuarios edificios escolares autonomos de la region del mediterraneo Oriental. *Energía y Edificación*, 215(1), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109912>
- Hernández, R., Fernandez, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. (3ra ed.). In McGraw-Hill Interamericana. <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/sampieri-hernandez-r-cap3-planteamiento-del-problema.pdf>
- Hormigon, D. E. L. (2015). Instituto del cemento portland argentino departamento : tecnología del hormigon division: Vivienda. https://web1.icpa.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/2013-N07-Mayo-Art10-Masa_Termica.pdf
- Hornero, R. (2013). *Estudio de la ventilación natural en un edificio y su efecto en el grado de confort de los ocupantes*. [Tesis de maestria, Universidad Politecnica de Cataluña]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/2099.1/18512>
- Huaylla, F. (2010). *Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda altoandina del Peru*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Archivo digital. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/935>
- Hurtado, H. (2015). *Manual de Acondicionamiento Térmico Criterios de Intervención*. https://issuu.com/camaraconstruccion/docs/manual_web

- Ikemiyashiro, D. (2019). *Colegio público con espacios compartidos en San Juan de Lurigancho Colegio público con espacios compartidos en San Juan de Lurigancho*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Archivo digital
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628082>
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628082>
- Innova, C. (2012). Evaluación de Estrategias de Diseño Constructivo y de Estándares de Calidad Ambiental y Uso Eficiente de Energía en Edificaciones Públicas, Mediante Monitorización de Edificios Construidos". In *Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos*.
[http://www.arquitecturamop.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseño-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif Publicos_Parte1.pdf](http://www.arquitecturamop.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseño-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif-Publicos_Parte1.pdf)
- Ioannou, A. y Itard, L. (2017). Mediciones en situ y en tiempo real del confort termico y sus determinantes en treinta viviendas residenciales en países Bajos. *Energía y Edificación*, 139(1), 487–505.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.01.050>
- Ishak, M. T., Hamzah, B., Gou, Z., Rahim, R., y Latif, S. (2018). Rendimiento termico del aula con ventilacion natural en la facultad de ingenieria de la universidad Hasanuddin campus de Gowa. *Revista Internacinoal de Aplicaciones de Ingenieria y Ciencias*, 1(1),23-36.
<http://pasca.unhas.ac.id/ojs/index.php/ijesca/article/view/1532>
- Jamaludin, N., Mahyuddin, N. y Akashah, F. (2017). Evaluacion de la calidad ambiental interior con la aplicacion de plantas en macetas en el aula caso universitario Malaya. *Journal of Design and Built Environment*, 17(2), 1–15.
<http://pasca.unhas.ac.id/ojs/index.php/ijesca/article/view/1532>
- Jara, P. (2015). *Confort termico, su importancia para el diseño arquitectonico y la calidad ambiental del espacio interior*. *Arquitectura y bienestar sostenible*, 1(1), 106-121. <http://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/amasc/article/view/2529>
- Jean-Louis, I. y Alain, G. (2000). *Arquitectura bioclimatica*. 2, 191.
<https://www.iberlibro.com/ARQUITECTURA-BIOCLIMATICA-IZARD-JEAN->

LOUIS-GUYOT-ALAIN/18141693613/bd

- Jean, T. (2018). *Técnicas de ventilación natural para el confort térmico en espacios de la Institución Educativa Básica Regular N°89501 - CC.PP. San Jacinto – Distrito de Nepeña – Santa – Ancash - Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Archivo digital <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8364?show=full>
- Kastillo, J. y Beltran, R. (2015). *Optimización energética para el aprovechamiento de ventilación natural en edificaciones en climas cálidos del Ecuador*. [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. Archivo digital. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/9086>
- Katayama. (2014). *Introducción Ala Investigación Cualitativa*. <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2017/04/Introducción-a-la-investigación-cualitativa-Fundamentos-métodos-estrategias-y-técnicas.pdf>
- Lau, S., Gou, Z. y Liu, Y. (2014). Campus saludable mediante el diseño de espacios abiertos: enfoques y directrices. *Frontiers of Architectural Research*, 3(4), 452–467. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263514000430>
- Ledesma, G. y Rivera, R. (2018). Análisis De Confort Térmico En Escuelas Del Milenio. *Eidos*, 11(1), 1–16. <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/408>
- López, F. (2002). El Análisis de contenido como método de investigación. XXI. *Revista de Educación*, 4(4), 167–180. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf>
- Manu, S., Shukla, Y., Rawal, R., Thomas, L. y Dear, R. (2016). Estudio de campo de confort termico en multiples zonas climaticas para el subcontinente :Modelo de india para el confort adaptativo. *Edificacion y Medio Ambiente*, 98(1), 55–70. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132315302171>
- Manzano, D. (2017). *Acondicionamiento térmico de los espacios interiores en la Unidad Educativa “General Córdoba” de la ciudad de Ambato en el periodo*

2017. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnica de Ambato]. Archivo digital.
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26411>
- Martín-Arroyo, J. (2019). Alerta contra el calor en las aulas. *El País*.
https://elpais.com/sociedad/2019/10/07/actualidad/1570474631_305200.html
- Martinez, L. (2011). *La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante Ingeniería Kansei: Aplicación a la biblioteca de Ingeniería del Diseño (UPV)*. [tesis de pregrado, Universidad politecnica de valencia]. Archivo digital. <https://riunet.upv.es/handle/10251/13751>
- Mastroizzi, J., Montes, C., Amura, S. y Mastroizzi, M. (2000). Estudio y Pautas para el acondicionamiento acústico de Aulas de Edificios para la Educación. *Acustica* 2000, 1(1),1–6. http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/publicaciones_4355gx051.pdf
- Matamala, F. (2015). *Diseño de Estructura de Fundacion Termoactiva como Fuente de Calor para Edificio Habitacional con uso de Geotermia*. [Tesis de grado, Universidad del Bio-Bio]. Archivo digital.
<http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/985>
- Matos, Z. (2012). La construcción del marco teórico en la investigación educativa. Apuntes para su orientación metodológica en la tesis. *EduSol*, 10(31), 92–105.
<https://www.redalyc.org/pdf/4757/475748670010.pdf>
- Mejía, J. (2011). Problemas centrales del análisis de datos cualitativos. *Revista Latinoamericana de Metodología de La Investigacion Social*, 01(01), 47–60.
- Mendell, M., Eliseeva, E., Davies, M., Spears, M., Lobscheid, A., Fisk, W. y Apte, M. (2013). Asociacion de ventilacion en el aula con reduccion de ausencias por enfermedad: un estudio prospectivo en escuelas primarias de california. *Indoor Air*, 23(6), 515–528. <https://doi.org/10.1111/ina.12042>
- Ministerio de Educacion (2015). *Guía de Diseño de Espacios Educativos*.
<http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. In Universidad Surcolombiana.

<http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Guía+didáctica+Metodología+de+la+investigación.pdf>

Moscoso, M. (2012). *El color en los espacios educativos* [Tesis de grado de la Universidad del Azuay]. Archivo digital.

<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4084/1/09095.PDF>

Montes Del Castillo, Á. y Montes Martínez, A. (2014). *Guía para proyectos de investigación Research projects guide*. 20, 91–126.

https://www.researchgate.net/publication/317354576_Guia_para_proyectos_de_investigacion

Munarriz, B. (2001). El uso de técnicas cualitativas en la evaluación de programas. Los programas de desarrollo regional financiados por la Unión Europea. *Reis*, 1(95), 155. <https://doi.org/10.2307/40184354>

Municipalidad distrital de Jicamarca. (2018). Capítulo ii Aspectos generales del riesgo sísmico.

http://ofi5.mef.gob.pe/appFs/Download.aspx?f=11068_OPIMDHUAROCH_2016329_142233.pdf

Municipalidad provincial de Huarochiri. (2005). *Estudio de preinversión a nivel de perfil*.

Nordin, N., Ismail, M. y Ariffin, A. (2019). Bloque de ventilación: característica de diseño en las escuelas públicas de Malasia. *Journal of Design and Built Environment*, 19(1), 1–12. <http://eprints.um.edu.my/23813/>

Noreña, A., Alcaraz, N., Rojas, J. y Rebolledo, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *In Aquichán*. 12(3), 263-274. <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v12n3/v12n3a06.pdf>

Nouh, S., Alzghoul, A., Alradaideh, T., Bataineh, A. y Ahmad, S. (2020). Estudio de simulación para técnicas de adaptación de ventilación natural en aulas educativas estudio de caso shouib. *Heliyon*, 6(10), e05171. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05171>

Olabuenaga, R. (2017). Actualidad tributaria 2016 impuesto general a las ventas

2016. https://juanherrera.files.wordpress.com/2008/05/investigacion-cualitativa.pdf?fbclid=IwAR3QCC1RT2UOqiB2K4ILfQrQq-XJA6DeppgRhj1DISJU5rQGONbt4mwoNA%0Ahttp://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/673/3/gago_rs.pdf%0Ahttp://www.udla.edu.co/revi

Organización Mundial de la Salud. (2018, 2 de mayo). Calidad del aire y salud. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Cambio climático y salud humana*. <https://www.who.int/globalchange/publications/heat-and-health/es/>

Organización Panamericana de la Salud. (2009). *Ventilación natural para el control de las infecciones en entornos de atención de la salud*. https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/ventilacion_natual_spa_25mar11.pdf

Orozco, J. y Díaz, A. (2018). *¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa?*. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas, 1(2), 66–82. <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.13>

Padilla, L. (2018). *Proyecto de tesis* (Issue tabla 1). https://www.academia.edu/6870973/PROYECTO_DE_TESIS

Pivac, N., Nižetić, S. y Zanki, V. (2018). Analisis de campo del comportamiento de los ocupantes y el confort termico en una institucion de investigacion educativa tipica un estudio de caso. *Thermal Science*, 22(3), 785–795. <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=0354-98361800013P#.X7KI12VKiM8>

Priya, G. y Kaja, N. (2016). Importancia del movimiento del aire para confort termico en edificios educativos estudio de caso de un aula. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 3(3), 88–93. https://www.researchgate.net/publication/320711510_NIVELES_DE_CONFOR_TERMICO_EN_AULAS_DE_DOS_EDIFICIOS_ESCOLARES_DEL AREA_METROPOLITANA_DE_SAN_JUAN

- Reyes, V. y Viorato, N. (2019). La etica en la investigacion cualitativo. *Cuidarte*, 8 (16),35-43. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cuidarte/cui-2019/cui1916e.pdf>
- Robleado, C. (2020). *Tecnicas y procesos de investigacion*. 1–9. <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/fichas-de-trabajo.pdf>
- Rodríguez, C. (2012). *Metodologia de Investigacion Cientifica Aplicado a la Ingenieria*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Callao]. Archivo digital. <https://docer.com.ar/doc/nx5eve>
- Romero, C. (2005). La categorizacion un aspecto crucial en la investigacion cualitativa. *Revista de Investigadores Cesmag*, 11(11), 113-116. <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php?id=108830>
- Roque, E. y Cruz, E. (2018). *Confort térmico en el centro educacional para el deficiente visual - C.E.B.E. Nuestra Sra. de Copacabana de la ciudad de Puno*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Archivo digital. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7528>
- Rybczynski, W. (2016). Concepto del confort termico en la historia. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93416/06CAPITULO1.pdf>
- Salas, R. (2018). *Análisis y mejora del confort térmico de una escuela tipo de la fundación de edificaciones y dotaciones educativas (Fede), ubicada en la región andina de Venezuela*. [Tesis de maestria, Universidad Politécnica de Madrid]. <http://oa.upm.es/51723/>
- Saludables, E. (2014). Escuelas con buena ventilacion. *Unidos Por Una Buena Ventilacion*. https://njwec.org/PDFs/Ventilation_Spanish.pdf
- Samosir, S. y Sharsidani, D. (2019). El enfoque de arquitectura verde para la escuela natural en suburbio Samosir. *International Journal of Architecture and Urbanism*, 3(2), 179–191. <https://doi.org/10.32734/ijau.v3i2.2150>
- San Juan, G. (2014). Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI. <https://publications.iadb.org/handle/11319/7113?locale-attribute=es&locale-attribute=en&locale-attribute=pt&locale-attribute=es&locale-attribute=pt&>

- Sánchez, B. (2016). *Propuesta para lograr confort térmico en las aulas de la escuela primaria Domingo Becerra Rubio en Tepic, Nayarit*. [Tesis de maestría, instituto tecnologico y de estudio superiores del Occidente].
<https://rei.iteso.mx/handle/11117/3680>
- Sandoval, C. (2011). Investigación cualitativa. In *Pharmaceutical Care Espana*.
<https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/invcualiticfes.pdf>
- Tamayo, M. (1999). APRENDER A INVESTIGAR. In *Aprender a Investigar*.
<https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/modulo-5-el-proyecto-de-investigacion.pdf>
- Troncoso, C. y Placencia, A. (2016). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de La Facultad de Medicina*, 65(2), 329–332. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>
- Udrea, I., Croitoru, C., Nastase, I., Crutescu, R. y Badescu, V. (2015). Analisis experimentales y teóricos de confort termico en edificios de educacion superior en Bucarest. *UPB Scientific Bulletin, Series D: Mechanical Engineering*, 77(2), 145–156. <https://www.semanticscholar.org/paper/EXPERIMENTAL-AND-THEORETICAL-THERMAL-COMFORT-IN-IN-Udrea-Croitoru/44aa0ca67f53e649be3dc88c544a9f72b9361c0e?p2df>
- Velasco, L. (2011). El movimiento del aire como condicionante de diseño arquitectónico. Ministerio de fomento gobierno de España
<http://luisvelascoroldan.com/?p=629>
- Velazquez, M. (2015). *Materiales Aislantes Sostenibles* [Tesis de grado, Universidad de Extremadura]. Archivo digital.
<http://dehesa.unex.es/handle/10662/4159>
- Veliz, B. (2020). *Edificio sistema energetico orientacion, forma y distribucion*.
http://arquitecturaveliz.com/04-ESE_Forma, volumen y Orientacion.pdf
- Wilson. (1981). *Marco Conceptual*. 3(2), 54–67.

<http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>

Xing, X., Ge, Z., Xu, G., Poh, H., y Ooi, C. (2019). Simulación CFD de confort térmico para edificios escolares con ventilación natural. *Serie de conferencias IOP:ciencia de la tierra y el medio ambiente*, 238(1–7).
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/238/1/012073/meta>

Yarke, E. (1984). Ventilación Natural De Edificaciones.
https://www.academia.edu/39520511/Ventilaci%C3%B3n_natural_de_edificios_Fundamentos_y_M%C3%A9todos_de_C%C3%A1lculo_para_aplicaci%C3%B3n_de_Ingenieros_y_Arquitectos

Yuso, P. (2013). Ventilación Natural - Conceptos Básicos.
https://yusoproyectos.files.wordpress.com/2013/09/05_ventilacion-natural.pdf

ANEXOS

ANEXO A: Guía de entrevista aplicada al Arquitecto

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Título de la Investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio

Entrevistador (E) : Juan de dios Huerta Ayn
Entrevistado (P) : Ruiz Chipana Grober Esteban
Ocupación del entrevistado :Arquitecto especialista en infraestructura
Fecha :16 de Abril 2021
Hora de inicio :
Hora de finalización :
Lugar de entrevista :

PREGUNTAS	TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS
CATEGORÍA 1 : Confort térmico	
SUBCATEGORÍA 2 : Aislamiento de envolventes	
<p>E. Las envolventes se definen por medio del estudio de los componentes superiores y horizontales (techos, cubiertas, pisos) cerramientos laterales (Muros, tabiquería), y elementos de comunicación (vanos, carpintería). A si mismo los aislamientos térmicos en las envolventes se consideran una de las formas más prácticas y rentables de mejorar las eficiencias energéticas así como también mejora la confortabilidad de espacios educativos. En base a lo mencionado.</p> <p><i>¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de espacios en las instituciones educativas?</i></p>	<p>Los aislantes térmicos más efectivos son aquellas que se realizan dentro de los materiales utilizados en los cerramientos, por ejemplo si se utiliza mampostería de ladrillos, estas deben tener un ancho suficiente para contener la inercia térmica, por ejemplo de 25 cm de espesor; Si los regímenes externos son superiores a climas medios es recomendable incorporar espacios de vacío como cámara de aire a fin de evitar el puente térmico, si las temperaturas son extremas se podría utilizar desde poliestireno expandido, hasta lana de vidrio en planchas, pero esto requiere una técnica constructiva superior a fin de evitar el ingreso de agentes externo que destruyan el material aislante, como se aprecia existe una variedad de alternativas de solución, En el caso de las Instituciones Educativas los recursos económicos son limitados, por lo que se sugiere contar con muros macizos, tipo KK y asentados de cabeza.</p> <p>Y a la inversa se podría contener el ambiente caliente en el interior con ventanas doble contacto, a fin de evitar las pérdidas de calor por infiltración.</p>

<p><i>¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislantes térmicos de las envolventes de espacios en las instituciones educativas?</i></p>	<p>Beneficios.- Los beneficios son interesantes para la población educativa, puesto que sus ambientes contarían con una sensación de confort, agradable para la actividad de enseñanza aprendizaje, una temperatura media del 18 a 22°C con una humedad relativa del 50% es el regimen recomendada por el MINEDU.</p> <p>Desventajas.- Las desventajas están configuradas dentro del proyecto Arquitectónico que resultan ineficientes al momento de desarrollar estos establecimientos educativos, específicamente me refiero en forma general que en climas extremos , el Proyecto de PRONIED Minedu, no contemplan espacios intermedios ni patios de invierno, por lo tanto de un ambiente aula confortable, al salir a los patios o al exterior del aula se presenta un corte extremo de frio calor que afecta al estudiante incluso puede tener enfermedades de mucha importancia.</p> <p>Constructivamente también tiene desventajas, en el País no he podido ver trabajos eficientes en la técnica constructiva, porque los constructores no tienen la expertiz de haber desarrollado estos trabajos con antelación, trabajan con prueba y error, y quedándose con el error construid y el gasto realizado.</p>
<p>CATEGORÍA 2: Estrategias de Ventilación natural</p>	
<p>SUBCATEGORIA1: Técnicas de Ventilación natural</p>	
<p>INDICADOR 1: Relación entre la abertura de ingreso y salida de viento</p>	
<p>E. Hablando acerca de la ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas que se da a través de los vanos y que se presentan situaciones en donde los vanos opuestos son iguales y hay otras donde el vano expuesto es más pequeñas que la opuesta y viceversa.</p> <p><i>¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire en los espacios de las instituciones educativas?</i></p>	<p>En esta situación es necesario contar con las herramientas adecuadas para los pasos previos,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Tener el valor de renovación higiénica de las personas para la actividad destinada a Escuelas y/o Aulas. 2.- El volumen total de aire requerido por persona, menos la renovación nos indica el flujo de aire a necesitar en horas o minutos, en función a ello se divide en la superficie del vano para ver el ancho de la abertura necesaria, y se puede distribuir en el ambiente.
<p>INDICADOR 2: Ubicación y tamaño de aberturas</p>	
<p>E. Considerando que el ingreso del viento predominante del distrito de San Antonio donde se ubican las instituciones educativas son de sur-oeste.</p>	<p>El tamaño de las ventanas no debe ser menor al 20% de la superficie a ventilar, de ello el 50% debe tener la posibilidad de abrir, La de las Ventanas deben estar orientación al norte /o al sur, porque al este y al oeste existe una fuerte radiación solar que impide un adecuado</p>

<p><i>¿Qué recomendaciones daría para una correcta ubicación y tamaño de las aberturas de los vanos frente a los vientos predominantes en los espacios de las instituciones educativas?</i></p>	<p>dictado de clases, produce deslumbramiento y no cumple con las normas del Minedu.</p> <p>Teniendo en cuenta que nos encontramos en el hemisferio sur y los vientos predominantes son de sur a norte, sabremos donde colocar las aberturas de tomas de aire y donde el aire migrado.</p> <p>No se debe confundir las hendijas para la ventilación del ambiente, con los vanos que son más para iluminación natural.</p> <p>Lo recomendable es separar ambas situaciones, para la toma de aire natural debe estar colocado a nivel zócalos hasta unos 20 cm del piso, pueden ser rejillas regulables y para la evacuación de aires en la pared del frente con los criterios antes anunciados y sobre el nivel de dinteles.</p> <p>Se ha probado en otras latitudes rejillas de 25 x 25 4 en cada pared, suficiente para su ventilación.</p> <p>Influye correctamente en la cantidad necesaria para el ejercicio de la actividad, evitando la sensación de ansiedad, ahogo y sueño que provoca la no renovación higiénica.</p>
<p>SUBCATEGORÍA 2: Aspectos influyentes de la ventilación natural</p>	
<p>INDICADOR 1: Diseño de vegetación (paisaje)</p>	
<p>E. Por otra parte el paisaje adecuado alrededor e interior del centro educativos tiene un función muy importante en el control del movimiento del aire generando un microclima particular siendo las principales funciones de la vegetación el resguardo del viento, desvió del viento, sombreado y aceleración del aire.</p> <p><i>¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la ubicación y a la distancia que deben tener los arboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios de las instituciones educativas sea eficiente?</i></p>	<p>Se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clima predominante: Para climas Cálidos y húmedo. Se requiere arboles de copa ancha, como el jacaranda y la pinciana que dejan pasar la luz y filtran el calor 2. Tipo de Suelo. -Los suelos áridos generan calor por radiación acumulan energía solar y emiten al ambiente. Se recomienda cubrir con superficies de vegetación rastreras como el césped americano, o similares, más no así llenar de cemento todos los patios. 3. Orientación. – Para la Orientación más desfavorable, que sería el oeste se recomienda que este alejado a la misma distancia que su altura, y de follaje denso para evitar las distorsiones lumínicas que la radiación solar genera, Ciprés, Ficus, etc 4. Especies arbóreas. - Se clasifican por geometría, tamaño, densidad, color y textura. Se recomienda de forma paraguas, altura mediana, (8.00mts max), densidad media, color verde medio o similares, y textura mediana.
<p>INDICADOR 2: Distribución interna</p>	

<p>E. A continuación, el aire encuentra una barrera por parte de los muros, puertas y vanos en los espacios educativos haciendo que cambie la dirección de los vientos.</p> <p><i>¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?</i></p>	<p>La distribución Interna de los muros y aberturas no debe modificar el régimen de ventilación natural, por eso es necesario independizarlos ventilación – ventanas, no necesariamente son concurrentes, se ha explicado anteriormente que se deben independizar las rejillas de ventilación natural de los vanos de iluminación, para evitar que las ventanas de las aulas estén ubicadas en las partes altas, oscureciendo los ambientes y generando un clima de encierro. Colocando las rejillas en la dirección de recorrido del viento de renovación higiénica se puede alinear hasta su evacuación sin que se creen bolsones de estanqueidad de ventilación. Un buen diseño permitirá solucionar de manera adecuada esta situación.</p>
---	--

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Título de la Investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio

Entrevistador (E) : Juan de dios Huerta Ayn
Entrevistado (P) : Arq. Nidia Marchena Quispe
Ocupación del entrevistado :Arquitecta
Fecha : 23 de Abril 2021
Hora de inicio :
Hora de finalización :
Lugar de entrevista :

PREGUNTAS	TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS
CATEGORÍA 1 : Confort térmico	
SUBCATEGORÍA 2 : Aislamiento de envolventes	
<p>E. Las envolventes se definen por medio del estudio de los componentes superiores y horizontales (techos, cubiertas, pisos) cerramientos laterales (Muros, tabiquería), y elementos de comunicación (vanos, carpintería). A si mismo los aislamientos térmicos en las envolventes se consideran una de las formas más prácticas y rentables de mejorar las eficiencias energéticas así como también mejora la confortabilidad de espacios educativos. En base a lo mencionado.</p> <p><i>¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de espacios en las instituciones educativas?</i></p> <p><i>¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislantes térmicos de las envolventes de espacios en las instituciones educativas?</i></p>	<p>Los aislantes térmicos que mejores resultados tienen al neutralizar la transferencia de calor exterior-interior y viceversa, aplicados a las envolventes, son sistemas activos que se encuentran en el mercado, en materiales como lanas de vidrios, espumas, corchos, etc, pero por más alta que sea su resistencia considero que su conductividad térmica no es total; sin embargo son de muchísima ayuda para mantener el interior de las edificaciones en condiciones óptimas de confort. En una institución educativa, es vital que en el interior de la edificación exista confort térmico, los estudiantes por las horas que pasan en actividades académicas pueden distraerse, incomodarse y aburrirse por un tema de confort térmico, muchas veces sin que los docentes los percaten; por lo que los beneficios del control térmico en espacios educativos trae muchas ventajas en el aprendizaje potenciando su atención y concentración.</p> <p>Creo que más que desventajas lo que se obtienen son ventajas, dado que los envolventes térmicos proporcionan un clima de confort al interior de una edificación, y más aún si es una edificación educativa, ya que permitirá el desarrollo, equilibrio y bienestar a sus ocupantes (estudiantes y docentes), trayendo mejora de la atención, percepción y participación en las actividades académicas. Considero que si es una institución privada, se pude apostar por los</p>

	diversos materiales aislantes que existen en el mercado; sin embargo para una institución pública sería de mucha utilidad plantear soluciones mixtas (activo-pasivo) teniendo en cuenta el costo beneficio que genera.
CATEGORÍA 2: Estrategias de Ventilación natural	
SUBCATEGORIA1: Técnicas de Ventilación natural	
INDICADOR 1: Relación entre la abertura de ingreso y salida de viento	
<p>E. Hablando acerca de la ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas que se da a través de los vanos y que se presentan situaciones en donde los vanos opuestos son iguales y hay otras donde el vano expuesto es más pequeñas que la opuesta y viceversa.</p> <p><i>¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire en los espacios de las instituciones educativas?</i></p>	<p>Es esencial que los ambientes de aprendizaje cuenten con ventilación natural y de preferencia cruzada, pero hay que tener presente las actividades que se desarrollan al interior del ambiente para decidir el tamaño de aberturas, ubicación, proporciones, etc. La relación entre la abertura e ingreso está muy ligada a las actividades que se desarrollan al interior de los ambientes y al número de sus ocupantes.</p>
INDICADOR 2: Ubicación y tamaño de aberturas	
<p>E. Considerando que el ingreso del viento predominante del distrito de San Antonio donde se ubican las instituciones educativas son de sur-oeste.</p> <p><i>¿Qué recomendaciones daría para una correcta ubicación y tamaño de las aberturas de los vanos frente a los vientos predominantes en los espacios de las instituciones educativas?</i></p>	<p>De tratarse de una edificación nueva, es necesario que la respuesta arquitectónica responda al estudio de vientos realizado, evitando las corrientes fuertes que pueden interrumpir y perjudicar las actividades previstas dentro del ambiente educativo.</p> <p>Si ya se cuenta con la edificación, es necesario implementar estrategias para evitar las corrientes de aire que puedan interferir en el desarrollo de actividades educativas.</p> <p>De tener vientos dominantes, los vanos no deben estar directos a las corrientes de aire, se deben elaborar estrategias que contengan o desvíen los vientos permitiendo que solo lo necesario entre en la edificación para formar parte de las estrategias de enfriamiento, si fuera el caso.</p>
SUBCATEGORÍA 2: Aspectos influyentes de la ventilación natural	
INDICADOR 1: Diseño de vegetación (paisaje)	
<p>E. Por otra parte el paisaje adecuado alrededor e interior del centro educativos tiene un función muy importante en el control del movimiento del aire generando un microclima particular siendo las principales funciones de la vegetación el resguardo del viento, desvío del viento, sombreado y aceleración del aire.</p>	<p>La vegetación juega un papel muy importante en las estrategias de climatización de una edificación. El beneficio de generar microclimas ayuda al confort térmico que se espera lograr al interior de una edificación.</p> <p>Sin embargo es necesario saber qué tipo de vegetación es la que se va a emplear, saber alturas máximas en su edad adulta, ancho de</p>

<p><i>¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la ubicación y a la distancia que deben tener los árboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios de las instituciones educativas sea eficiente?</i></p>	<p>copas, tipo de hojas, cambios en determinadas estaciones del año, tipo de raíces (ancho y profundidad), tipo de riego, es fundamental para el diseño de estrategias de climatización.</p> <p>La especie seleccionada, no debe ser impedimento para factores como flujos de aire, iluminación, asoleamiento, ventilación, etc.; por lo que la definición de distancias y diseño de arborización depende mucho del tipo de especie a incorporar. Una vez determinada la especie, y sabiendo las características que tendrá en su edad adulta, se procede a hacer cálculos geométricos, teniendo en cuenta la altura de la edificación y las necesidades a solucionar.</p>
<p>INDICADOR 2: Distribución interna</p>	
<p>E. A continuación, el aire encuentra una barrera por parte de los muros, puertas y vanos en los espacios educativos haciendo que cambie la dirección de los vientos.</p> <p><i>¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?</i></p>	<p>Es muy importante el diseño y definición de ubicación de puertas, vanos, muros, entre otros, como un conjunto de elementos que forma parte de un todo, dado que estos elementos sumados a las corrientes de viento, van a permitir o impedir el flujo del movimiento de aire.</p> <p>Los vanos de mayor o menor dimensión regulan y definen el paso de corrientes de aire, pudiendo permitir su recorrido continuo o frenar su desplazamiento o disminuir su velocidad. Como base se debe analizar los principios del efecto Venturi, para entender el comportamiento de un flujo de en un conducto cerrado y su comportamiento ante el cambio de presiones.</p> <p>Por lo que, el diseño y ubicación de los elementos mencionados (puertas, vanos, muros, etc.) influyen en el confort de un espacio educativo, permitiendo o evitando que haya una adecuada ventilación natural</p>

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Título de la Investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio

Entrevistador (E) : Juan de dios Huerta Ayn
 Entrevistado (P) : Mgtr.Arq.Jhonatan Enmanuel Cruzado
 Ocupación del entrevistado : Arquitecto
 Fecha : 27 de Abril 2021
 Hora de inicio :
 Hora de finalización :
 Lugar de entrevista :

PREGUNTAS	TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS
CATEGORÍA 1 : Confort térmico	
SUBCATEGORÍA 2 : Aislamiento de envolventes	
<p>E. Las envolventes se definen por medio del estudio de los componentes superiores y horizontales (techos, cubiertas, pisos) cerramientos laterales (Muros, tabiquería), y elementos de comunicación (vanos, carpintería). A si mismo los aislamientos térmicos en las envolventes se consideran una de las formas más prácticas y rentables de mejorar las eficiencias energéticas así como también mejora la confortabilidad de espacios educativos. En base a lo mencionado.</p> <p><i>¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de espacios en las instituciones educativas?</i></p> <p><i>¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislantes térmicos de las envolventes de espacios en las instituciones educativas?</i></p>	<p>Tengo entendido que unos de los materiales más comunes y simples cómodos para poder un lograr un aislamiento de espacios en instituciones educativas es el polietileno expandido pero también uno de los más eficaces es la espuma de poliuretano y lo más comercial será la lana de fibra de vidrio o la lana de roca volcánica ya que tienen un excelente aislamiento ante las propiedades del calor del ambiente.</p> <p>Yo creo que no trae ninguna desventaja la única desventaja es que si no se utiliza bien los materiales genera contaminación pero si se utiliza racionalmente estos materiales como el poliestileno extruido o el poliestileno expandido no tiene por qué causar contaminación sino más bien durante el ciclo de vida cerrado de los materiales se pueden volver a utilizar como material aplicado o como base para la materia prima de un nuevo material.</p>
CATEGORÍA 2: Estrategias de Ventilación natural	
SUBCATEGORIA1: Técnicas de Ventilación natural	
INDICADOR 1: Relación entre la abertura de ingreso y salida de viento	

<p>E. Hablando acerca de la ventilación natural en los espacios de las instituciones educativas que se da a través de los vanos y que se presentan situaciones en donde los vanos opuestos son iguales y hay otras donde el vano expuesto es más pequeñas que la opuesta y viceversa.</p> <p><i>¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire en los espacios de las instituciones educativas?</i></p>	<p>Tradicional y normal cotidianamente las ventanas las ventanas o aperturas mayores siempre en dirección de los vientos predominantes para captar la mayor cantidad de ventilación eso siempre en cuando se necesite una buena ventilación caso sean espacios o ambientes zonas cuya temperatura sea elevada se necesite utilizar muy viene esos criterios de optimización de ventilación natural captando el menor flujo de aire siempre para refrescar ventilar renovar el aire en el interior de los espacios pero también hay casos donde no se necesita se necesita que la apertura mayor o menor o la apertura principal este siempre en dirección de los vientos predominantes por ejemplo si el vano va a ser expulsor por efecto chimenea del aire caliente si es que este vano se ubica en dirección de los vientos predominantes no va a poder salir el aire sino más bien los vientos predominantes por las fuerza de estos vientos va a ser que este aire caliente no tenga por donde salir en vez de expulsar el aire va a introducirlo nuevamente en la edificación.</p>
<p>INDICADOR 2: Ubicación y tamaño de aberturas</p>	
<p>E. Considerando que el ingreso del viento predominante del distrito de San Antonio donde se ubican las instituciones educativas son de sur-oeste.</p> <p><i>¿Qué recomendaciones daría para una correcta ubicación y tamaño de las aberturas de los vanos frente a los vientos predominantes en los espacios de las instituciones educativas?</i></p>	<p>Las instituciones educativas deben tener los vanos mayores bajos siempre en dirección de la captación de los vientos predominantes porque son espacios donde va a ver gran cantidad de aforo de estudiante y se necesita una ventilación constante continua de ese flujo de aire natural principalmente.</p>
<p>SUBCATEGORÍA 2: Aspectos influyentes de la ventilación natural</p>	
<p>INDICADOR 1: Diseño de vegetación (paisaje)</p>	
<p>E. Por otra parte el paisaje adecuado alrededor e interior del centro educativos tiene un función muy importante en el control del movimiento del aire generando un microclima particular siendo las principales funciones de la vegetación el resguardo del viento, desvió del viento, sombreado y aceleración del aire.</p> <p><i>¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la ubicación y a la distancia que deben tener los arboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios de las instituciones educativas sea eficiente?</i></p>	<p>En primer lugar aique tener la consideración la dimensión frondosidad del follaje de la copa del árbol y la apertura de la distancia entre el suelo y el inicio de la copa del árbol es decir la dimensión de la altura del tronco del árbol para ver qué relación tiene frente a los vanos normalmente un árbol promedio de altura es de 7 a 4 metros normalmente aquí en Perú normalmente debe de tener para que pueda permitir el ingreso del aire una separación del árbol aproximando de entre 7 a 10 metros.</p>
<p>INDICADOR 2: Distribución interna</p>	
<p>E. A continuación, el aire encuentra una barrera por parte de los muros, puertas y vanos</p>	<p>Claramente uno de los vano o elementos que sirven como barrera o como escudo para evitar</p>

en los espacios educativos haciendo que cambie la dirección de los vientos.

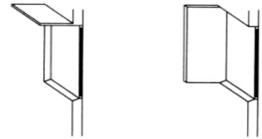
¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?

el ingreso del aire deben ser ubicados de manera correcta las puerta no pueden remplazar en primer lugar a los vanos ya si abro la puerta voy a ventilar el ambiente puede ser pero no es una condicionante para el diseño el vano es vano y debe de cumplir su función optima su función sin la necesidad de cualquier otro tipo de apertura, las puertas solamente son elementos de ingreso que puedan apoyar o puedan aumentar el ingreso o flujo de aire si pero dentro del cálculo de ventilación de espacios no puede ser considera como tal.

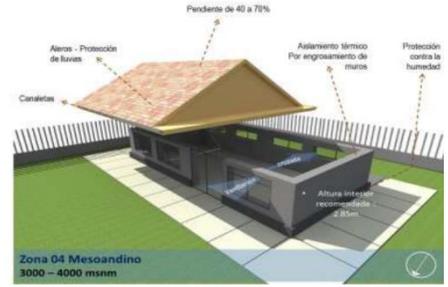
ANEXO B: Ficha de análisis de contenido de forma

FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO				
Título de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en Instituciones educativas en San Antonio				
Categoría: Confort térmico	Subcategoría: Orientación	Indicador: Forma		
Objetivo de Investigación 1: Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las Instituciones educativas				
Nombre del Documento	Incidencias de los aspectos formales de diseño en el desempeño energético de edificaciones en el área urbana de cantón cuenca			
Autor	Arevalo y Novillo (2018)			
Referencias Bibliográfica	Arévalo y Novillo (2018). Incidencias de los aspectos formales de diseño en el desempeño energético de edificaciones en el área urbana de cantón cuenca. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30717			
Palabras claves de búsqueda	Aspectos formales, porosidad compacidad y esbeltez.			
Descripción del aporte al indicador seleccionado	Nos menciona que se debe de contemplar una concentración de masa adecuada para los meses donde se presente un calor intenso y evitar mediante la porosidad patios abiertos sin ninguna obstrucción ni control ya que la incidencia solar será muy intenso además considerar que mientras más altura en pisos o esbeltez tengan las edificaciones del área urbana de cantón cuenca estará más en contacto con el clima así como de los vientos más intensos.			
Conceptos abordados	<p>Características formales. Entre las características que lo definen la forma son la compacidad, Porosidad y la esbeltez.</p> <p>Tipos de forma. Se refiere al grado de exposición entre la temperatura interior y exterior de los espacios así como de la forma solar y la forma aerodinámica.</p> <p>Incidencia de la forma orientada al confort térmico. Estudia la geométrica, materialidad, sistemas y determina la influencia de la forma en el comportamiento de la confortabilidad.</p>	Porosidad		
				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Esbeltez</td> <td style="text-align: center;">Compacidad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	Esbeltez	Compacidad
Esbeltez	Compacidad			
				

ANEXO C: Ficha de análisis de contenido de protección

FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO		
Título de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en Instituciones educativas en San Antonio		
Categoría: Confort térmico	Subcategoría: Orientación	Indicador: Protección
Objetivo de Investigación 1: Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las Instituciones educativas		
Nombre del Documento	Investigación sobre el comportamiento térmico de soluciones constructivas bioclimáticas	
Autor	Álvarez (2008)	
Referencias Bibliográfica	Álvarez (2008). Investigación sobre el comportamiento térmico de soluciones constructivas bioclimáticas. https://arquieficiencia.files.wordpress.com/2012/07/5-protecciones.pdf	
Palabras claves de búsqueda	Protecciones solares, elementos de protección	
Descripción del aporte al indicador seleccionado	Para climas en donde la temperatura es elevada recomienda colocar protecciones solares fijos a los espacios educativos por el bajo mantenimiento y presupuesto así también la instalación de protecciones móviles en otros espacios escolares donde se presentan situaciones en la que se necesite la protección solar permanente para hacer frente a la incidencia solar que varía durante el transcurso del día.	
Conceptos abordados	<p>Sistemas fijos. Voladizos o parasoles y ventajas e inconvenientes.</p> <p>Sistemas móviles. Persianas orientables, lamas horizontales y verticales y ventajas e inconvenientes.</p> <p>Pantallas flexibles. Toldos, persianas exteriores enrollables y ventajas e inconvenientes.</p> <p>Método de instalación y su aplicabilidad. Las protecciones interiores permiten controlar la entrada de la luz solar y son más económicas en cambio los sombreadores externo son más efectivos para proteger la incidencia solar ya que lo interceptan antes de que atreviese el vidrio.</p>	Lamas fijas
		
		Lama móviles
		

ANEXO D: Ficha de análisis de contenido de posicionamiento

FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO		
Título de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en Instituciones educativas en San Antonio		
Categoría: Confort térmico	Subcategoría: Orientación	Indicador: Posicionamiento
Objetivo de Investigación 1: Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las Instituciones educativas		
Nombre del Documento	Guía de diseño de espacios educativos	
Autor	MINEDU(2015)	
Referencias Bibliográfica	MINEDU (2015). Guía de Diseño de espacios educativos http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf	
Palabras claves de búsqueda	Ubicación y posicionamiento solar, inclinación solar en los espacios.	
Descripción del aporte al indicador seleccionado	El posicionamiento de la edificación adecuada de las aulas educativas frente a las incidencias solares permitirá establecer un promedio de la cantidad de calor que ingresarán en el interior de las aulas a través de las ventanas y cuando no sea posible ubicar adecuadamente los espacios educativos se debe de considerar protecciones solares donde se presentan los protectores estáticos y móviles para la obstrucción y control de la incidencia solar.	
Conceptos abordados	Criterios de ubicación de espacios pedagógicos frente a los rayos del sol.	Posicionamiento frente a la incidencia solar
	<p>Orientación solar en las fachadas norte, sur, este y oeste.</p> <p>Parámetros bioclimáticos en cuanto a la orientación.</p>	

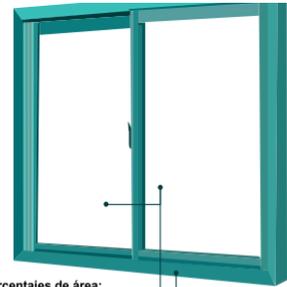
ANEXO E: Ficha de análisis de contenido de Componentes superiores y horizontales

FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO			
Título de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en Instituciones educativas en San Antonio			
Categoría: Confort térmico	Subcategoría: Aislamiento de envolventes	Indicador: componentes superiores y horizontales	
Objetivo de Investigación 2: Determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en espacios educativos.			
Nombre del Documento	Materiales Aislantes sostenibles		
Autor	Hurtado (2015)		
Referencias Bibliográfica	Hurtado (2015), Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención. https://issuu.com/camaraconstruccion/docs/manual_web		
Palabras claves de búsqueda	Aislamientos de envolventes, aislantes térmicos		
Descripción del aporte al indicador seleccionado	Es necesario las soluciones constructivas acompañados de los aislamientos térmicos que permitirán reducir significativamente el consumo de energía ya que lo que se busca es tener espacios educativos óptimos para la estimulación y aprendizaje del alumnado		
Conceptos abordados	<p>Materiales aislantes térmicos. Descripción, propiedades y características en cuanto a sus funciones y propiedades de resistencias. Y el aislamiento térmico en cerramientos.</p> <p>Selección del material aislante. Se de tener en cuenta la resistencia al fuego, dilataciones del aislante entre otros.</p> <p>Clasificación de los materiales aislantes. La clasificación en cuanto a sus materiales aislantes se dará de diversas formas según su estructura, origen y resistencia en las diferentes zonas de temperaturas.</p>	Aislación térmica del piso	Componente superior en pasillo

ANEXO F: Ficha de análisis de contenido de cerramientos laterales

FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO			
Título de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en Instituciones educativas en San Antonio			
Categoría: Confort térmico		Subcategoría: Aislamiento de envolventes	Indicador: Cerramientos laterales
Objetivo de Investigación 2: Determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en espacios educativos.			
Nombre del Documento	Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención		
Autor	Hurtado (2015)		
Referencias Bibliográfica	Hurtado (2015), Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención. https://issuu.com/camaraconstruccion/docs/manual_web		
Palabras claves de búsqueda	Acondicionamiento térmico de envolventes, aislantes térmicos en cerramientos laterales		
Descripción del aporte al indicador seleccionado	La aislación térmica en muros puede ser tanto interior como exterior sin embargo se debe dar más importante a la aislación exterior ya que está en contacto con el clima.		
Conceptos abordados	<p>Aislación de cerramiento exterior. Recomendación, menciona las partes, definiciones.</p> <p>Aislación de cerramientos en el interior. Recomendación, menciona las partes, definiciones.</p> <p>Sistema de aislación térmica. El sistema IEFS es un sistema de aislación de muros por el exterior resistente al agua.</p> <p>Interior de tabique. Recomendaciones y pasos de instalación</p>	Muro con aislación por el exterior	Cerramiento interior y exterior
		<p>El diagrama ilustra un muro con aislación por el exterior. A la izquierda se indica 'Exterior'. El muro está compuesto por un 'Muro existente' (línea vertical central) y un 'Aislante térmico' (área sombreada a la izquierda del muro existente). Sobre el aislante térmico se aplica un 'Recubrimiento Exterior' (línea ondulada a la izquierda). A la derecha del muro existente se aplica un 'Recubrimiento Interior' (línea ondulada a la derecha). Flechas curvas indican la dirección de la ventilación o el flujo de aire a través de los recubrimientos.</p>	

ANEXO G: Ficha de análisis de contenido de elementos de comunicación

FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO		
Título de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en Instituciones educativas en San Antonio		
Categoría: Confort térmico	Subcategoría: Aislamiento de envolventes	Indicador: Elementos de comunicación
Objetivo de Investigación 2: Determinar los diferentes aislamientos de las envolventes para controlar el confort térmico en espacios educativos.		
Nombre del Documento	Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención	
Autor	Hurtado (2015)	
Referencias Bibliográfica	Hurtado (2015), Manual de acondicionamiento térmico criterios de intervención. https://issuu.com/camaraconstruccion/docs/manual_web	
Palabras claves de búsqueda	Acondicionamiento térmico de envolventes, aislantes térmicos de comunicación	
Descripción del aporte al indicador seleccionado	El desempeño energético de los elementos de comunicación depende de los componentes que la conforman.	
Conceptos abordados	<p>Sistemas y precaución de la instalación de vanos.</p> <p>Comparación de transmisión térmica y coeficiente de sombra de los distintos vidrios.</p> <p>Elementos o componentes de la ventana. Marcos o perfiles de aluminio, doble de vidrio hermético, vidrio low, herrajes.</p> <p>Elección del tipo de Ventana y dimensiones. Desde el punto de vista de la eficiencia energética tenemos las Ventanas correderas, ventanas de abatir, ventanas proyectantes</p>	Porcentaje de área de los Componentes de una ventana
		 <p>Porcentajes de área: Cristal entre el 90-70% Marco entre el 10-30%</p>

ANEXO H:Ficha de observación de materialidad de los componentes constructivos y arquitectónicos

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE JICAMARCA						
CATEGORIA: CONFORT TERMICO			INDICADOR: MATERIALIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ARQUITECTONICOS			
PROVINCIA: HUAROCHIRI		DISTRITO: SAN ANTONIO		DIRECCIÓN: JICAMARCA MZ.H LOTE 4		
MATERIALIDAD DE LOS COMPONENTES CONSTRUCTIVOS EN ESPACIOS ORIENTADO AL CONFORT TERMICO						
COMPONENTES CONSTRUCTIVOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	MATERIAL USADO	DESCRIPCION DE LOS MATERIALES EXISTENTES			
			VENTAJAS	DESVENTAJAS	DESCRIPCION	MURO
MURO	Regular	Tabiquería de ladrillo	Buena inercia térmica del material y retiene la humedad	Baja resistencia térmica y menor aislamiento	En cuanto a la mayoría de muros no están tarrajeados en su totalidad y necesitan una reparación o mantenimiento para obtener una mejora en el aislamiento térmico.	
PISO	Regular	El material usado es de concreto	La propiedades físicas del material permite que haya una buena transferencia de energía en forma de calor	Presenta baja capacidad de absorción de humedad	El piso el general está en regular estado solo en algunas zonas puntuales presenta unos hundimientos en los pisos de cemento pulido y necesita una reparación	
TECHO	Regular	Calamina y concreto	La calamina presenta una alta transferencia de energía en forma de calor	La calamina presenta un bajo calor específico Pésimo aislador térmico	En algunos ambientes los techos tiene malla raschel con huecos permitiendo el ingreso de la radiación solar.	
COLUMNA	Regular	El material usado es de concreto	buen conductor térmico	Presenta baja capacidad de absorción de humedad	La columna en algunos ambientes presenta una infraestructura deficiente ya que presenta grietas y rajaduras.	

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE JICAMARCA

CATEGORIA: CONFORT TERMICO | **INDICADOR:** MATERIALIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ARQUITECTONICOS

PROVINCIA: HUAROCHIRI | **DISTRITO:** SAN ANTONIO | **DIRECCIÓN:** JICAMARCA MZ.H LOTE 4

MATERIALIDAD DE LOS COMPONENTES CONSTRUCTIVOS EN ESPACIOS ORIENTADO AL CONFORT TERMICO

COMPONENTES CONSTRUCTIVOS	ESTADO DE CONSERVACION	MATERIAL USADO	DESCRIPCION DE LOS MATERIALES EXISTENTES			
			VENTAJAS	DESVENTAJAS	DESCRIPCION	PUERTA
PUERTA	Regular	Madera y metal	La puerta de madera es un material que absorbe la humedad, son duraderos, es buen aislante térmico y acústico	Podemos decir que la puerta de madera favorece al desarrollo de hongos y combustibles además de presentar contracción, hinchamiento, por efectos de la absorción de la humedad	Se cuenta con puertas de madera que están dañadas los bordes y que por lo tanto necesitan un buen acabado para tener un mejor aislamiento térmico	
VENTANA	Regular	Vidrio	Da visión hacia el exterior, paso de la luz natural, transmisión térmico elevado y evita el paso del polvo, ruido y paso del agua	Presenta una fragilidad y es retenedor de transmisión térmico	Cuenta con vidrios simples y necesitan mantenimiento así mismo cuenta con marcos de metal siendo no recomendables.	
VIGA	Bueno	El material usado es de concreto	buen conductor térmico	Presenta baja capacidad de absorción de humedad	Las Viga en general de la institución educativa esta tarrajeados y pintado sin ningún desprendimiento del material de pintura.	

ANEXO I: Ficha de observación ubicación y tamaño de abertura

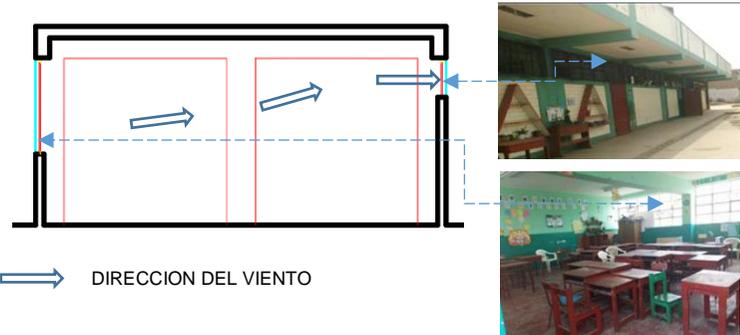
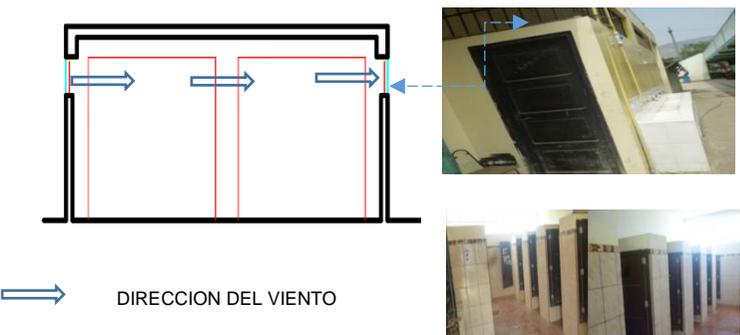
FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE JICAMARCA			
CATEGORIA: ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL		INDICADOR: UBICACIÓN Y TAMAÑO DE ABERTURA	
PROVINCIA: HUAROCHIRI	DISTRITO: SAN ANTONIO	DIRECCIÓN: JICAMARCA MZ.H LOTE 4	
GRADO DE INDUCCION DEL VIENTO Y ALFEIZER DE ABERTURA.			
AMBIENTE	ALFEIZER DE ABERTURA DE IENTRADA Y SALIDA DEL VIENTO	GRADO DE INDUCCION DEL VIENTO AL ESPACIO	ESQUEMA DE LA INCIDENCIA DEL VIENTO EN LA I.E SAN ANTONIO DE JICAMARCA
AULAS	ALTO Y BAJO	90°	<p> → DIRECCION DEL VIENTO PREDOMINANTE SUROFSTE GUARDIANA DEPOSTIO DIRECCION Y SUBDIRECCION A. v Túpac Yupanqui PSICOLOGIA Y TOPICO AULAS C.R.T S.S.H.H LOSA DEPORTIVA VESTIDURA Y DUCHA CAFETERIA Y COCINA TALLERES Y LABORATORIOS BIBLIOTECA SUM ADMINSTRACION DEPOSITO DE MATERIAL VESTIDURA Y DUCHA DE MUJERES VESTIDURA Y DUCHA DE HOMBRE SS.HH PARA ALUMNO SS.HH PARA ALUMNA BIBLIOTECA TALLER MULTIFUNCIONAL LABORATORIO SALA DE USO MULTIPLE AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA AULAS </p>
AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	ALTO Y BAJO	90°	
SALA DE USO MULTIPLE	ALTO Y BAJO	90°	
LABORATORIO	BAJO	180°	
TALLER MULTIFUNCIONAL	BAJO	180°	
BIBLIOTECA	BAJO	180°	
SS.HH PARA ALUMNA	ALTO	180°	
SS.HH PARA ALUMNO	ALTO	180°	
VESTIDURA Y DUCHA DE HOMBRE	ALTO	180°	
VESTIDURA Y DUCHA DE MUJERES	ALTO	180°	
DEPOSITO DE MATERIAL	ALTO	45°	
GUARDIANA	ALTO	45°	
LIMPIEZA	BAJO	45°	
CAFETERIA Y COCINA	BAJO	90°	
DIRECCION Y SUBDIRECCION	BAJO	45°	
ARCHIVO	BAJO	45°	
ADMINISTRACION	BAJO	45°	
SALA DE PROFESORES	BAJO	45°	
SS.HH DOCENTE Y ADMINISTRACION	ALTO	90°	
PSICOLOGIA Y TOPICO	BAJO	90°	
CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS	ALTO	90°	
LOSA DEPORTIVA	LIBRE	90°	

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE JICAMARCA

CATEGORIA: ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL **INDICADOR:** UBICACIÓN Y TAMAÑO DE ABERTURA

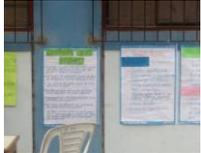
PROVINCIA: HUAROCHIRI **DISTRITO:** SAN ANTONIO **DIRECCIÓN:** JICAMARCA MZ.H LOTE 4

UBICACIÓN E ORIENTACIÓN DE LAS VENTANAS DE LOS AMBIENTES

AMBIENTE	ORIENTACIÓN DE LAS VENTANAS				AULAS TÍPICAS
AULAS			SUROESTE	NORESTE	 <p style="text-align: center;">DIRECCION DEL VIENTO</p>
AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA			SUROESTE	NORESTE	
SALA DE USO MULTIPLE			SUROESTE	NORESTE	
LABORATORIO	NOROESTE	SURESTE			
TALLER MULTIFUNCIONAL	NOROESTE	SURESTE			
BIBLIOTECA	NOROESTE	SURESTE			
SS.HH PARA ALUMNA	NOROESTE	SURESTE			
SS.HH PARA ALUMNO	NOROESTE	SURESTE			
VESTIDURA Y DUCHA DE HOMBRE	NOROESTE	SURESTE			
VESTIDURA Y DUCHA DE MUJERES	NOROESTE	SURESTE			
DEPOSITO DE MATERIAL			SUROESTE	NORESTE	 <p style="text-align: center;">DIRECCION DEL VIENTO</p>
GUARDIANA			SUROESTE	NORESTE	
LIMPIEZA			SUROESTE	NORESTE	
CAFETERIA Y COCINA			SUROESTE	NORESTE	
DIRECCION Y SUBDIRECCION			SUROESTE	NORESTE	
ARCHIVO			SUROESTE	NORESTE	
ADMINISTRACION			SUROESTE	NORESTE	
SALA DE PROFESORES			SUROESTE	NORESTE	
SS.HH DOCENTE Y ADMINISTRACION			SUROESTE	NORESTE	
PSICOLOGIA Y TOPICO			SUROESTE	NORESTE	
CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS			SUROESTE	NORESTE	
LOSA DEPORTIVA			SUROESTE	NORESTE	

ANEXO J: Ficha de observación relación entre abertura de ingreso y salida del viento

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO DE JICAMARCA					
CATEGORIA: ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL			INDICADOR: RELACIÓN ENTRE ABERTURA DE INGRESO Y SALIDA DEL VIENTO		
PROVINCIA: HUAROCHIRI		DISTRITO: SAN ANTONIO		DIRECCIÓN: JICAMARCA MZ.H LOTE 4	
SUPERFICIE DE ABERTURA DE INGRESO Y SALIDA DEL VIENTO					
AMBIENTE	TIPOS DE VENTANAS	ABERTURA DE INGRESO	ABERTURA DE SALIDA	RELACION	
AULAS	CORREDIZA	2.28	5.54	MENOR A MAYOR	<p style="text-align: center;">LABORATORIOS</p> <p style="text-align: center;">DIRECCION DEL VIENTO</p>
AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	CORREDIZA	2.28	5.54	MENOR A MAYOR	
SALA DE USO MULTIPLE	CORREDIZA	1.05	0.70	MENOR A MAYOR	
LABORATORIO	FIJA	2.55	6.20	MENOR A MAYOR	
TALLER MULTIFUNCIONAL	BATIENTE	2.55	6.20	MENOR A MAYOR	
BIBLIOTECA	BATIENTE	2.75	2.75	IGUAL	
SS.HH PARA ALUMNA	FIJAS	1.95	0.70	MAYOR A MENOR	
SS.HH PARA ALUMNO	FIJAS	1.95	0.70	MAYOR A MENOR	
VESTIDURA Y DUCHA DE HOMBRE	FIJAS	1.40	0.00	MAYOR A MENOR	
VESTIDURA Y DUCHA DE MUJERES	FIJAS	1.40	0.00	MAYOR A MENOR	
DEPOSITO DE MATERIAL	SIN VENTANA	1.13	1.13	IGUAL	<p style="text-align: center;">CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS</p> <p style="text-align: center;">DIRECCION DEL VIENTO</p>
GUARDIANA	BATIENTE	1.33	1.33	IGUAL	
LIMPIEZA	BATIENTE	1.45	1.45	IGUAL	
CAFETERIA Y COCINA	BATIENTE	2.75	2.75	IGUAL	
DIRECCION Y SUBDIRECCION	BATIENTE	2.69	2.69	IGUAL	
ARCHIVO	BATIENTE	0.00	1.21	MENOR A MAYOR	
ADMINISTRACION	BATIENTE	2.23	1.53	MAYOR A MENOR	
SALA DE PROFESORES	BATIENTE	2.23	1.53	MAYOR A MENOR	
SS.HH DOCENTE Y ADMINISTRACION	BATIENTE	0.70	1.45	MENOR A MAYOR	
PSICOLOGIA Y TOPICO	BATIENTE	2.23	1.53	MAYOR A MENOR	
CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS	CORREDIZA	2.65	7.20	MENOR A MAYOR	
LOSA DEPORTIVA	LIBRE	-----	-----	LIBRE	

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA VALLE HERMOSO						
CATEGORIA: CONFORT TERMICO			INDICADOR: MATERIALIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ARQUITECTONICOS			
PROVINCIA: HUAROCHIRI		DISTRITO: SAN ANTONIO		DIRECCIÓN: AV. GENERAL JOSE DE SAN MARTIN S/N MZ Ce LOTE Sa		
MATERIALIDAD DE LOS COMPONENTES CONSTRUCTIVOS EN ESPACIOS ORIENTADO AL CONFORT TERMICO						
COMPONENTES CONSTRUCTIVOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	MATERIAL USADO	DESCRIPCION DE LOS MATERIALES EXISTENTES			MURO
			VENTAJAS	DESVENTAJAS	DESCRIPCION	
MURO	Regular	Tabiquería de ladrillo	Buena inercia térmica del material y retiene la humedad	Baja resistencia térmica y menor aislamiento	Algunos de los muros están dañados en el tarrajeo otras se están despintando.	
PISO	Regular	El material usado es de concreto	La propiedades físicas del material permite que haya una buena transferencia de energía en forma de calor	Presenta baja capacidad de absorción de humedad	El piso se encuentra en buen estado en su mayoría pero hay zonas donde no tiene piso y faltaría asfaltar.	PISO
						
TECHO	Regular	Calamina y concreto	La calamina presenta una alta transferencia de energía en forma de calor	La calamina presenta un bajo calor específico Pésimo aislador térmico	En algunos ambientes los techos tiene malla raschel con huecos permitiendo el ingreso de la radiación solar.	TECHO
						
COLUMNA	Bueno	El material usado es de concreto	buen conductor térmico	Presenta baja capacidad de absorción de humedad	La casi en su totalidad tiene buen calor específico, entonces cuando más alto es el valor de esta tiene mayor capacidad térmica	COLUMNA
						

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA VALLE HERMOSO						
CATEGORIA: CONFORT TERMICO			INDICADOR: MATERIALIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y ARQUITECTONICOS			
PROVINCIA: HUAROCHIRI		DISTRITO: SAN ANTONIO		DIRECCIÓN: DIRECCIÓN: AV. GENERAL JOSE DE SAN MARTIN S/N MZ Ce LOTE Sa		
MATERIALIDAD DE LOS COMPONENTES CONSTRUCTIVOS EN ESPACIOS ORIENTADO AL CONFORT TERMICO						
COMPONENTES CONSTRUCTIVOS	ESTADO DE CONSERVACION	MATERIAL USADO	DESCRIPCION DE LOS MATERIALES EXISTENTES			
			VENTAJAS	DESVENTAJAS	DESCRIPCION	PUERTA
PUERTA	Regular	Madera y metal	La puerta de madera es un material que absorbe la humedad, son duraderos, es buen aislante térmico y acústico	Podemos decir que la puerta de madera favorece al desarrollo de hongos y combustibles además de presentar contracción, hinchamiento, por efectos de la absorción de la humedad	Se cuenta con puertas de madera en buen estado pero que en algunas presentan polillas por la antigüedad y otras las puertas que son de fierro tiene chapas oxidadas.	
VENTANA	Regular	Vidrio	Da visión hacia el exterior, paso de la luz natural, transmisión térmico elevado y evita el paso del polvo, ruido y paso del agua	Presenta una fragilidad y es retenedor de transmisión térmico	Todas la ventanas están en buen estado a excepción de una que se encontraba con los vidrios rotos que podría ocasionar que la clase se interrumpa por el ruido exterior y por la misma naturaleza	VENTANA 
VIGA	Bueno	El material usado es de concreto	buen conductor térmico	Presenta baja capacidad de absorción de humedad	Las columnas en general de la institución educativa tienen buen estado ya que están tarrajeados y pintadas.	VIGA 

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA VALLE HERMOSO

CATEGORIA: ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL		INDICADOR: UBICACIÓN Y TAMAÑO DE ABERTURA
PROVINCIA: HUAROCHIRI	DISTRITO: SAN ANTONIO	DIRECCIÓN: DIRECCIÓN: AV. GENERAL JOSE DE SAN MARTIN S/N MZ Ce LOTE Sa

GRADO DE INDUCCION DEL VIENTO Y ALFEIZER DE ABERTURA.

AMBIENTE	ALFEIZER DE ABERTURA DE IENTRADA Y SALIDA DEL VIENTO	GRADO DE INDUCCION DEL VIENTO AL ESPACIO	ESQUEMA DE LA INCIDENCIA DEL VIENTO EN LA I.E VALLE HERMOSO
AULAS	ALTO Y BAJO	90°	<p style="font-size: small;"> → DIRECCION DEL VIENTO PREDOMINANTE SUROESTE TALLERES Y LABORATORIOS CAFETERIA Y COCINA BIBLIOTECA S.H. AULAS LOSA DEPORTIVA TOPICO DEPOSITO DE MATERIAL SUM VESTURIARIOS DUCHA L.C.R.T. DIRECCION Y SUB DIRECCION ADMINISTRACION </p>
AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	ALTO Y BAJO	180°	
SALA DE USO MULTIPLE	ALTO Y BAJO	90°	
LABORATORIO Y TALLERES	ALTO Y BAJO	90°	
BIBLIOTECA	BAJO	90°	
SS.HH PARA ALUMNA	ALTO	180°	
SS.HH PARA ALUMNO	ALTO	180°	
VESTIDURA Y DUCHA DE HOMBRE	ALTO	90°	
VESTIDURA Y DUCHA DE MUJERES	ALTO	90°	
DEPOSITO DE MATERIAL	ALTO	90°	
LIMPIEZA	BAJO	90°	
CAFETERIA Y COCINA	BAJO	90°	
DIRECCION Y SUBDIRECCION	BAJO	90°	
ARCHIVO	BAJO	90°	
ADMINISTRACION	BAJO	180°	
SALA DE PROFESORES	BAJO	180°	
SS.HH DOCENTE Y ADMINISTRACION	ALTO	180°	
PSICOLOGIA Y TOPICO	BAJO	90°	
CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS	BAJO	180°	
LOSA DEPORTIVA	LIBRE	90°	

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA VALLE HERMOSO

CATEGORIA: ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL **INDICADOR:** UBICACIÓN Y TAMAÑO DE ABERTURA

PROVINCIA: HUAROCHIRI **DISTRITO:** SAN ANTONIO **DIRECCIÓN:** DIRECCIÓN: AV. GENERAL JOSE DE SAN MARTIN S/N MZ Ce LOTE Sa

UBICACIÓN E ORIENTACIÓN DE LAS VENTANAS DE LOS AMBIENTES

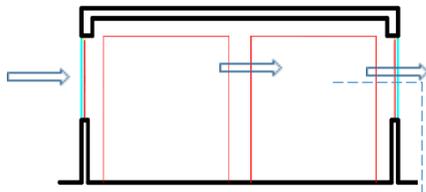
AMBIENTE	ORIENTACIÓN DE LAS VENTANAS				AULAS TÍPICAS
		SUROESTE	NORESTE	NOROESTE	
AULAS					
AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	SURESTE			NOROESTE	
SALA DE USO MULTIPLE		SUROESTE	NORESTE		
LABORATORIO Y TALLERES		SUROESTE	NORESTE		
BIBLIOTECA		SUROESTE	NORESTE		
SS.HH PARA ALUMNA	SURESTE			NOROESTE	
SS.HH PARA ALUMNO	SURESTE			NOROESTE	
VESTIDURA Y DUCHA DE HOMBRE		SUROESTE	NORESTE		
VESTIDURA Y DUCHA DE MUJERES		SUROESTE	NORESTE		
DEPOSITO DE MATERIAL		SUROESTE	NORESTE		
LIMPIEZA		SUROESTE	NORESTE		
CAFETERIA Y COCINA		SUROESTE	NORESTE		
DIRECCION Y SUBDIRECCION		SUROESTE	NORESTE		
ARCHIVO		SUROESTE	NORESTE		
ADMINISTRACION	SURESTE			NOROESTE	
SALA DE PROFESORES	SURESTE			NOROESTE	
SS.HH DOCENTE Y ADMINISTRACION	SURESTE			NOROESTE	
PSICOLOGIA Y TOPICO		SUROESTE	NORESTE		
CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS	SURESTE			NOROESTE	
LOSA DEPORTIVA		SUROESTE	NORESTE		

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA VALLE HERMOSO

CATEGORIA: ESTRATEGIAS DE VENTILACIÓN NATURAL **INDICADOR:** RELACIÓN ENTRE ABERTURA DE INGRESO Y SALIDA DEL VIENTO

PROVINCIA: HUAROCHIRI **DISTRITO:** SAN ANTONIO **DIRECCIÓN:** DIRECCIÓN: AV. GENERAL JOSE DE SAN MARTIN S/N MZ Ce LOTE Sa

SUPERFICIE DE ABERTURA DE INGRESO Y SALIDA DEL VIENTO

AMBIENTE	TIPOS DE VENTANAS	ABERTURA DE INGRESO	ABERTURA DE SALIDA	RELACION	CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICO
AULAS	CORREDIZA	2.40	5.50	MENOR A MAYOR	 <p style="text-align: center;">→ DIRECCION DEL VIENTO</p> 
AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	CORREDIZA	2.40	5.50	MENOR A MAYOR	
SALA DE USO MULTIPLE	CORREDIZA	1.05	0.70	MENOR A MAYOR	
LABORATORIO Y TALLARES	FIJA	2.55	6.20	MENOR A MAYOR	
BIBLIOTECA	BATIENTE	2.75	2.75	IGUAL	
SS.HH PARA ALUMNA	FIJAS	1.90	0.70	MAYOR A MENOR	
SS.HH PARA ALUMNO	FIJAS	1.90	0.70	MAYOR A MENOR	
VESTIDURA Y DUCHA DE HOMBRE	FIJAS	1.40	0.00	MAYOR A MENOR	
VESTIDURA Y DUCHA DE MUJERES	FIJAS	1.40	0.00	MAYOR A MENOR	
DEPOSITO DE MATERIAL	CORREDIZA	1.13	1.13	IGUAL	
LIMPIEZA	CORREDIZA	1.45	1.45	IGUAL	
CAFETERIA Y COCINA	BATIENTE	5.44	5.44	IGUAL	
DIRECCION Y SUBDIRECCION	BATIENTE	2.75	2.75	IGUAL	
ARCHIVO	BATIENTE	1.24	0.00	MAYOR A MENOR	
ADMINISTRACION	BATIENTE	2.15	1.55	MAYOR A MENOR	
SALA DE PROFESORES	BATIENTE	2.15	1.55	MAYOR A MENOR	
SS.HH DOCENTE Y ADMINISTRACION	BATIENTE	0.70	1.45	MENOR A MAYOR	
PSICOLOGIA Y TOPICO	BATIENTE	1.55	2.25	MENOR A MAYOR	
CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS	BATIENTE	2.65	7.20	MENOR A MAYOR	
LOSA DEPORTIVA	LIBRE	-----	-----	LIBRE	

ANEXO K: Ficha de casos análogos

<h3>CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS</h3>	<h3>ASPECTOS GENERALES</h3>			
<h4>LOCALIZACIÓN</h4>	<h4>DATOS DEL PROYECTO</h4>			
	<p>EMPRESA A CARGO: Metropoli S.A CLIENTE: Fundacion Piez descalzos LOCALIZACION:cl.51 cartagena,Bolivar, Colombia ARQUITECTOS A CARGO:Giancarlos Mazzanti PROYECTO ESTRUCTURAL:CNI Ingenieria AREA:11200 m2 AÑO DEL PROYECTO:2014</p>			
<p>FUENTE:GOOGLE MAPS</p>				
	<p>FUENTE:https://escuelassigloxxi.iadb.org/sites/default/files/2018-10/5_Multiniveles_Colegio_Piez_Descalzos</p>			
<p>FUENTE:GOOGLE MAPS CARRETERA 30</p>	<p>La escuela se encuentra ubicada en la loma del Peye, la via conectora es carrera 30, ya que esta conectada con una avenida principal que es la Av. Pedro de Heredia.</p>			
	<p>DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION</p>	<p>ASESOR: ARQ.JHONATAN ENMANUEL CRUZADO</p>	<p>ESTUDIANTE: JUAN DE DIOS HUERTA AYN</p>	<p>01 COD:0001</p>

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

RESEÑA HISTORICA

El colegio se ubica en el centro de una comunidad condición vulnerable, esta compuesta por 11 barrios que se han constituido a lo largo de los últimos 15 años, producto de los diferentes desplazamientos forzados



ASPECTOS GENERALES

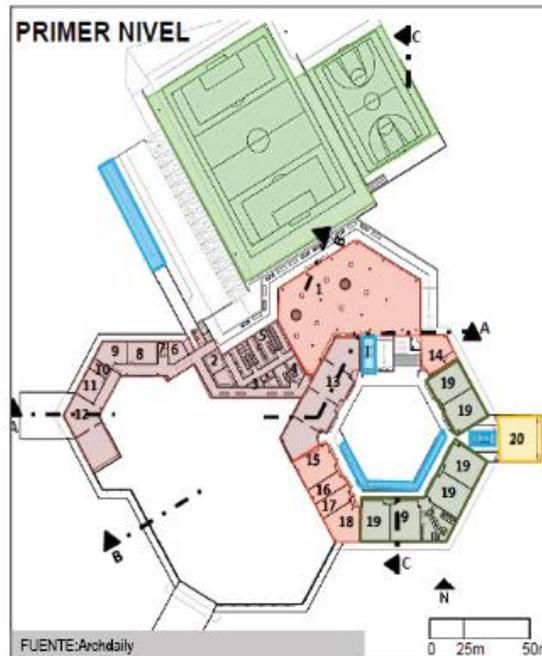
El colegio se construyo gracias al financiamiento de la fundación, como una ayuda a la municipalidad del distrito. La población tiene la oportunidad de tener un equipamiento considerado hito para desarrollarse



Por su topografía el colegio resalta en la comunidad, en su ubicación geográfica también es de fácil acceso ya que se encuentra al centro de esta.

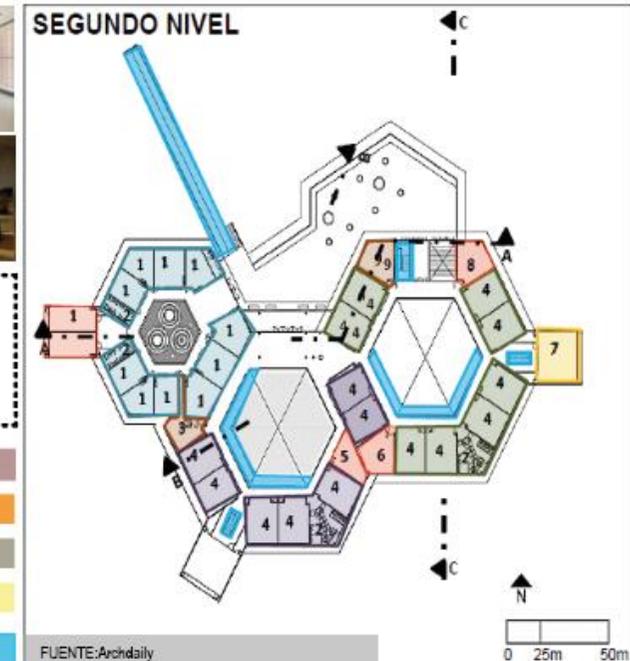
CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

ZONIFICACIÓN



El proyecto está constituido por tres hexágonos, cada uno alberga un nivel educativo. Los tres hexágonos tratan de funcionar individualmente.

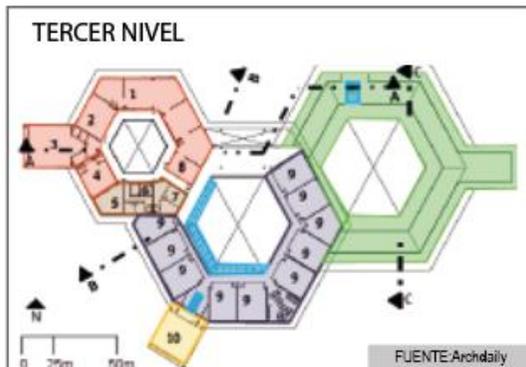
- AMBIENTES DE SERVICIOS
- AMBIENTES COMPLEMENTARIOS
- ADMINISTRACION
- TALLERES
- CIRCULACION VERTICAL



CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

ANÁLISIS FUNCIONAL

ZONIFICACIÓN

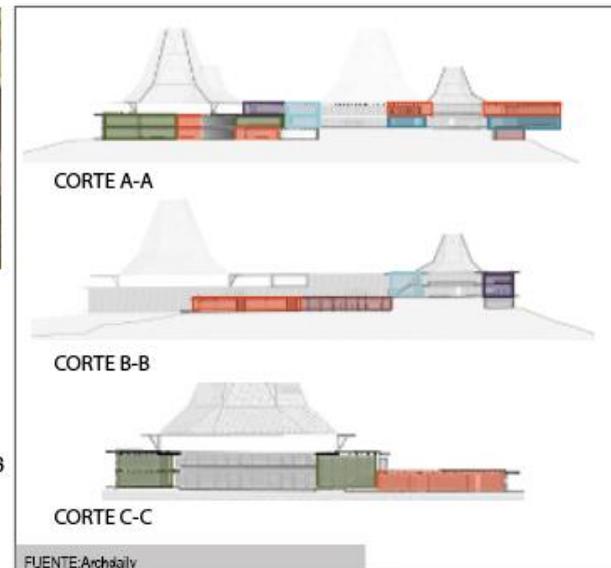


- AMBIENTES DE SERVICIOS
- AMBIENTES COMPLEMENTARIOS
- ADMINISTRACION
- TALLERES
- CIRCULACION VERTICAL
- RECREACION



Se considera correcto que el nivel inicial este protegido ya que por la edad que tienen deben tener mas protección, sin embargo el nivel primaria y secundaria funcionan independientemente, la relación de los tres niveles por lo tanto será mínima

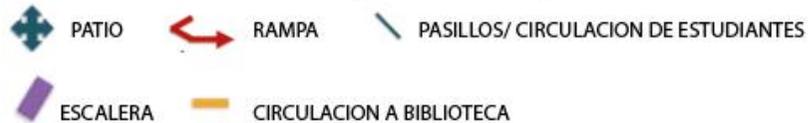
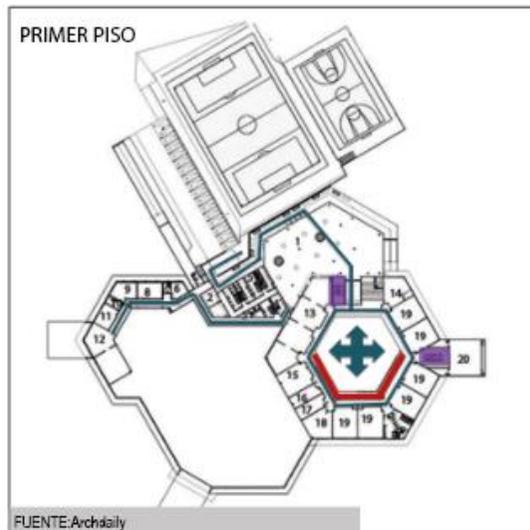
En los cortes se aprecia la topografía del lugar. Se aprovecha el terreno adaptándose a este, ya que los desniveles dan una conexión interesante a través de todo el colegio.



CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

ANÁLISIS FUNCIONAL

CIRCULACIÓN

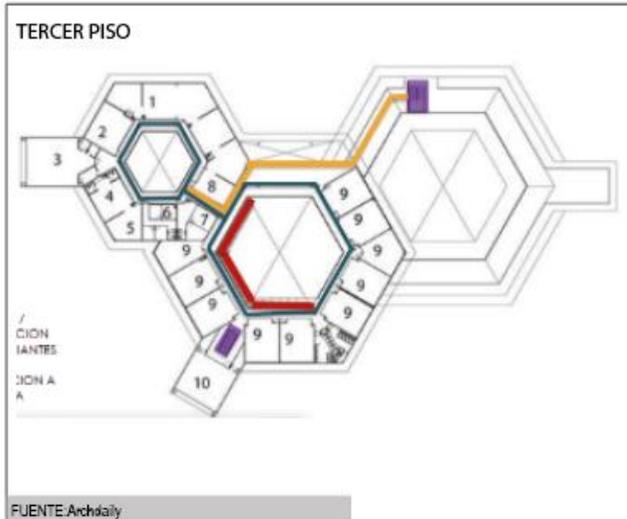


En lo que respecta a la circulación de los usuarios no se cruzan esto debido a están agrupados por niveles además de que funcionan de manera independiente los niveles educativos que son inicial, primaria y secundaria.

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

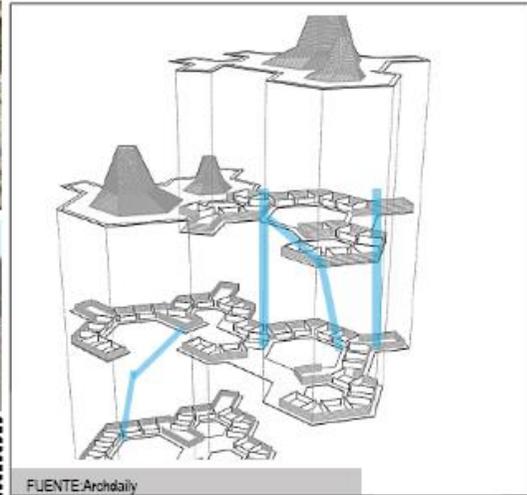
ANÁLISIS FUNCIONAL

CIRCULACIÓN



La circulación es perimetral, bordea todo el hexágono, permitiendo una visual total de toda la figura.

La circulación es perimetral, bordea todo el hexágono, permitiendo una visual total de toda la figura.



La única circulación vertical en este piso es una escalera y una rampa, la escalera por su ubicación esta alejada de la biblioteca, lo cual complicaría en una situación de sismo o evacuación.



DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

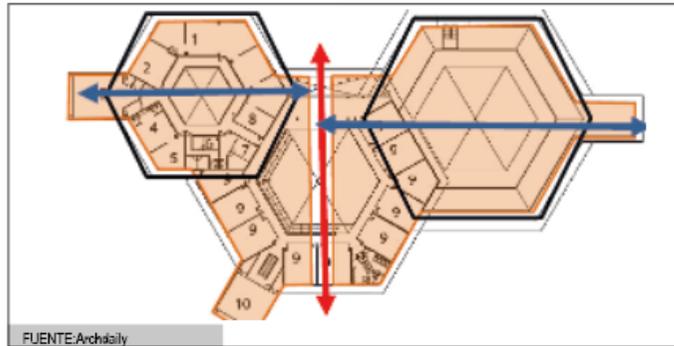
ASESORES:
ARQ. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO
DRA. GLENDA RODRIGUEZ URDAY

ESTUDIANTE:
JUAN DE DIOS HUERTA AYN

06
COD:0006

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

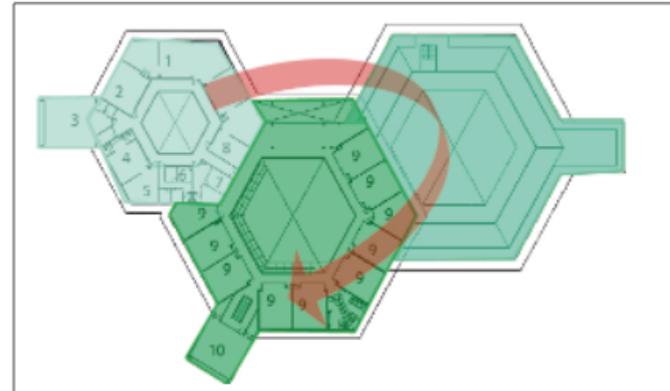
PRINCIPIOS ORDENADORES



FUENTE:Archdaily

Se deduce a partir de un eje central de los planos se tiene una simetría ya que si se divide deja de la do dos exagonos a partir de una division

ANALISIS FORMAL



Los hexagonos ban de forma creciente comenzando por el nivel inicial y despues mas arriba el nivel secundario y por ultimo el nivel primario que es donde hay mas cantidad de alumnos.
Ademas el hexagono que esta en la parte superior que es el primario es la parte central del proyecto.

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

ANALISIS ESPACIAL

RELACION ESPACIAL CON EL ENTORNO



Desde las aulas de clase en su mayoría se puede visualizar el paisaje teniendo un buen mirador.



FUENTE: Archdaily



El instituto educativo tiene una buena relación arquitectónica con el lugar debido a la materialidad empleada además de estar ubicado en una zona con mucha vegetación y variedad de ecosistemas.

Todos los espacios tienen vista hacia las áreas verdes y a la comunidad. Desde la parte inferior se puede visualizar al instituto educativo y sus actividades.



DESARROLLO DE PROYECTO
DE INVESTIGACION

ASESOR:
ARQ. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO

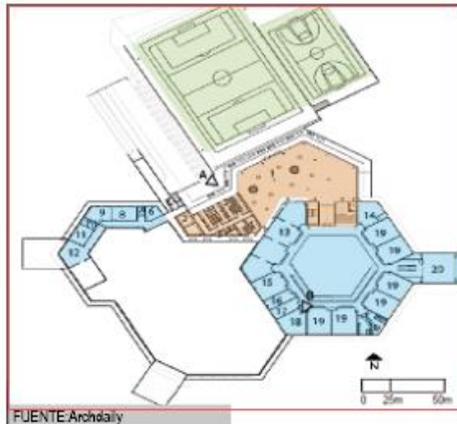
ESTUDIANTE:
JUAN DE DIOS HUERTA AYN

08
COD:0008

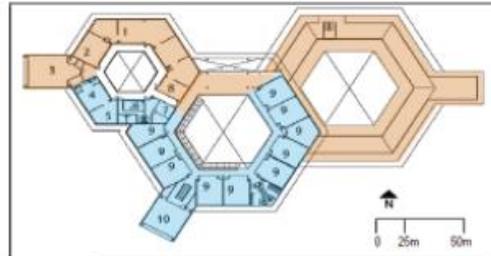
CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

ANÁLISIS ESPACIAL

RELACION PRIVADO CON PÚBLICO



FUENTE: Archdaily



Se considera semipublico cuando lo pobladores pueden hacer uso de estos ambientes como bibliotecas, auditorios entre otros fuera de la hora escolar sin embargo no cuenta una acceso netamente independiente para los ambientes semipublico.

Solo se cuenta con un espacio publico que no se encuentra en buen estado se ve en la necesidad de crear nuevas actividades para los pobladores.
En cuanto a las areas privadas tenemos a las aulas y que necesitan un control y proteccion de las incidencias externas naturales.

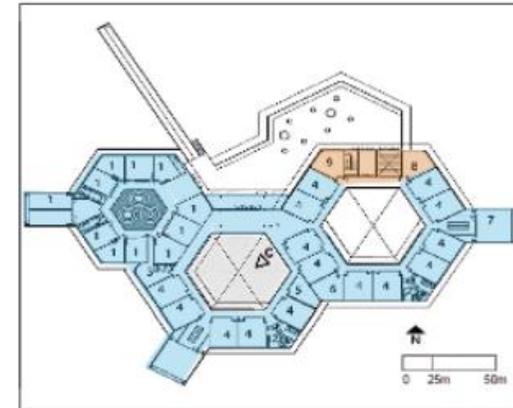
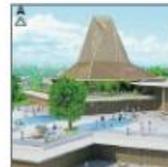
ESPACIO PUBLICO



ESPACIO SEMIPUBLICO



ESPACIO PRIVADO

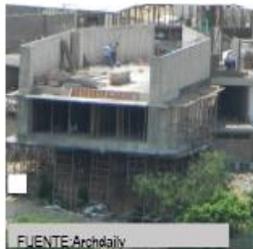


CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

SISTEMA CONSTRUCTIVO



FUENTE: Arohailly



FUENTE: Arohailly

El sistema constructivo es mixto ya que usa placas y muros de concreto armado. Teniendo como proposito la fachada sin muros para la colocacion de la celosia se ve correcto el uso de este sistema.

ANALISIS ESTRUCTURAL

MATERIALIDAD



El material de calidez como la madera tenemos la celosia que permite el ingreso del aire.



Las columnas tienen un acabado de concreto y contrastan bien con la celosia de madera generando por tanto un ambiente rustico sencillo pero moderno prociendo un ambiente agradable.



Las Barandas presentan un material de aluminio y en cuanto a la malla se utilizo material transparente ya que si fuese de vidrio podria ocasionar accidentes.



La pergola en el espacio principal cumple la funcion de redirigir el aire de manera adecuada y controlada ademas de impedir los rayos del sol que penetren intensamente.

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIES DELCANZOS

ANALISIS SOLAR



Tiene celosías y aleros en los vanos que protegen del paso de la radiación solar al interior sobre todo en los espacios de la parte central

El colegio se ubica sobre una loma con clima caluroso y humedo al estar proximo a un lago.

En la mañana es decir al comenzar el dia el angulo de la incidencia solar no penetra por las ventanas o vanos.

En la tarde la incidencia solar sera ingresara de forma directa al interior del ambiente por lo que se controlara con protecciones solares.

EPICIA			184320417		
COORDENADAS			16.4282354 - 75.919857		
UBICACIÓN			CALLE GARCILAZO		
HORA	INCIDENCIA	ALTIMIT	HORA	INCIDENCIA	ALTIMIT
7:05:36.41	12.80°	173.85°	7:07:36	14.80°	165.82°
8:00:00	8.70°	116.14°	8:00:00	12.11°	80.01°
9:00:00	42.05°	1200.1°	9:00:00	38.64°	105.11°
10:00:00	34.72°	176.12°	10:00:00	14.14°	400.22°
11:00:00	45.4°	136.72°	11:00:00	45.71°	101.04°
12:00:00	83.24°	187.07°	12:00:00	85.82°	121.91°
13:00:00	56.17°	100.42°	13:00:00	28.82°	181.18°
14:00:00	35.02°	205.60°	14:00:00	13.34°	220.91°
15:00:00	41.11°	270.14°	15:00:00	30.54°	284.01°
16:00:00	21.28°	232.02°	16:00:00	48.31°	281.95°
17:00:00	42.08°	223.3°	17:00:00	14.75°	281.01°
18:00:00	4.11°	243.54°	18:00:00	17.88°	288.12°
19:00:00	10.822°	244.04°	19:00:00	23.24°	286.98°
			20:00:00	14.622°	181.57°

ANALISIS BIOCLIMATICO

PROTECCIONES SOLARES



FUENTE: Archdaily



FUENTE: Archdaily



DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

ASESORES:
ARQ. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO
DRA. GLENDA RODRIGUEZ URDAY

ESTUDIANTE:
JUAN DE DIOS HUERTA AYN

11
COD:0011

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DE PIEDRITAS

LOCALIZACIÓN



El proyecto se ubica en el distrito de Parinas, en la región Piura. Exactamente el colegio se encuentra en el centro poblado de Piedritas.

FUENTE:GOOGLE



FUENTE:GOOGLE MAPS

CARRETERA 30

El proyecto se encuentra sobre un terreno con desnivel la cual ayuda a tener una buena vista a la zona ya que tiene mucha vegetación que ayuda a la relación con esta.

ASPECTOS GENERALES

DATOS DEL PROYECTO

EMPRESA A CARGO:

CLIENTE: Architecture for Humanity

LOCALIZACIÓN: Talara Piura Perú

ARQUITECTOS A CARGO: Restrepo Plata, Carlos y Añaños Vega

PROYECTO ESTRUCTURAL:

AREA: 445 m²

AÑO DEL PROYECTO: 2013



FUENTE: https://escuelassigloxxi.edu.pe/sites/default/files/2018-10/5_Multiniveles_Colegio_Pies_Descalzos



DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

ASESOR:
ARQ. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO

ESTUDIANTE:
JUAN DE DIOS HUERTA AYN

01
COD:0001

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DE PIEDRITAS

PRINCIPIOS ORDENADORES



FUENTE: Archdaily

El colegio tiene un eje central que divide área de primaria y el de inicial, esta división genera un corredor que conecta con todos los ambientes y lleva directo a la granja.

ANÁLISIS FORMAL



FUENTE: Archdaily

Donde se encuentran las aulas de primaria es el de área más grande.

La área más grande tiene la mayor cantidad de aulas (aulas de primaria).



DESARROLLO DE PROYECTO
DE INVESTIGACION

ASESOR:
ARQ. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO

ESTUDIANTE:
JUAN DE DIOS HUERTA AYN

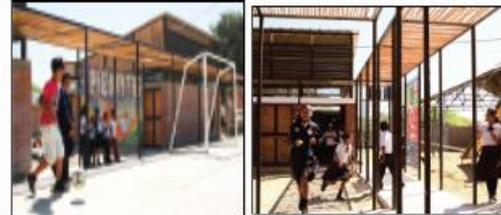
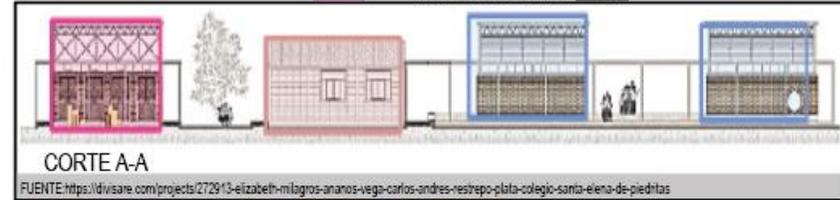
02
COD:0002

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DE PIEDRITAS

ZONIFICACIÓN



ANÁLISIS FUNCIONAL



La institución educativa cuenta con una granja porcina que ayuda a los estudiantes a relacionarse con las actividades del sitio. En cuanto a los patios de juego se encuentran orientados al oeste de esta forma se logra que los niños estén protegidos cuando juegan. El nivel inicial está cerca de la panamericana.

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DE PIEDRITAS

CIRCULACIÓN



FUENTE: <https://d.vtsare.com/projects/272913-eizabeh-milagros-ananos-vega-carlos-andres-restrepo-plata-colegio-santa-elena-de-piedritas>

ANÁLISIS FUNCIONAL



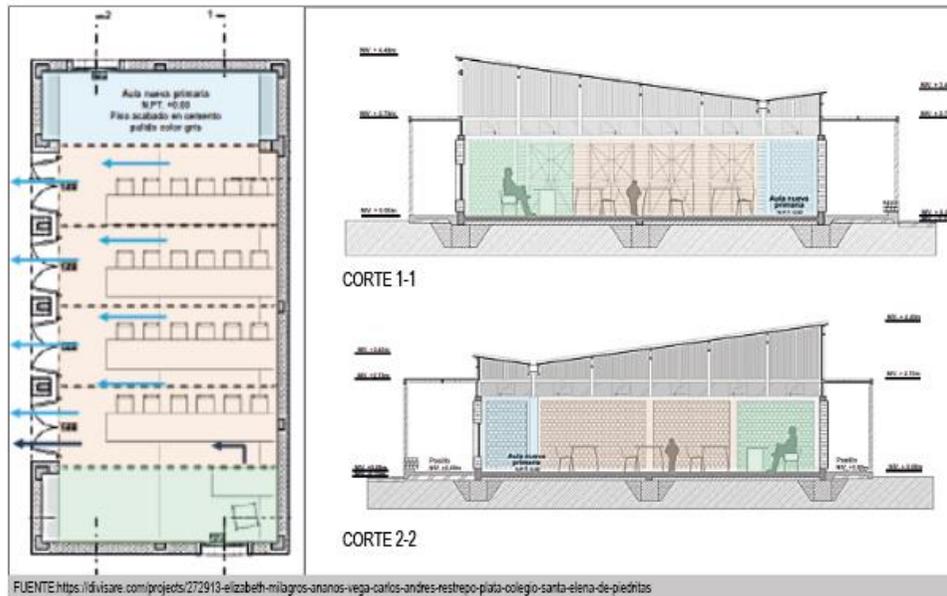
La losa deportiva tiene ingreso al público en donde hay espacios para las actividades.

En cuanto a la circulación de los usuarios se llegan a cruzar en la entrada principal y por otra parte los niños están ubicados en la parte posterior.

Dado que el colegio es multigrado no cuentan con un ambiente administrativo por lo que se usa una de las aulas.

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DE PIEDRITAS

CIRCULACIÓN



FUENTE <https://divisare.com/projects/272913-elizabeth-milagros-ananos-vega-carlos-andres-restrepo-plata-colegio-santa-elena-de-piedritas>

ANÁLISIS FUNCIONAL

- ZONA DE INTERACCION DOCENTE ALUMNO
- ZONA DE ESTUDIANTES
- ZONA DIDACTICA

En cuanto a la zona de interaccion docente-alumno se encuentra la pizarra donde el docente interactua con el alumno en donde la zona esta bien ubicada en un extremo en la cual se tiene una visual directa, la ventana que se encuentra proxima al suelo no perjudica pues da iluminacion.



CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DE PIEDRITAS

VOLUMETRIA



PREEXISTENTE

NUEVA CONSTRUCCION

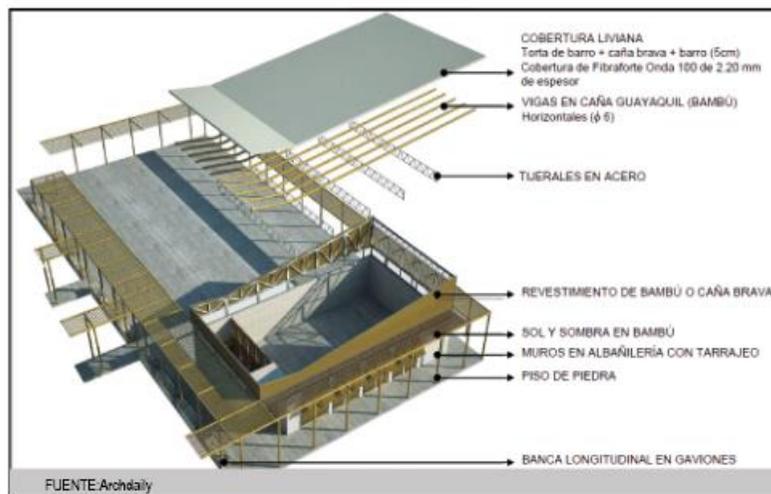
ANALISIS ESPACIAL



Los volúmenes son figuras puras, pero hay preexistentes y la nueva construcción, el proyectista respeto la construcción anterior, manteniendo su forma pero tambiénrehabilitándola.
El espacio de la granja porcina no se toma en cuenta pues aun no se ha construido, solo se ha proyectado mas no se elaborado la fachada ni que materiales van a incluir.

CASO ANÁLOGO INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DE PIEDRITAS

VOLUMETRIA



ANALISIS ESTRUCTURAL

El sistema constructivo con estructura metálica y caña brava, es mixto, ya que combina dos sistemas constructivos.

- Para el soporte del techo se utilizó tijerales en acero para luego incorporar una capa de caña de Guayaquil y otra de barro.
- El empleo de caña brava tiene el objetivo de permitir el ingreso de aire, además de tener ventilación cruzada.
- El sol y sombra también es de bambú y su estructura es metálica en todo su largo



ANEXO L: Certificados de validación

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al Arquitecto 01

Nº	CATEGORÍA 1: CONFORT TERMICO	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M	D	A	MA	M	D	A	MA	M	D	A	MA	
	SUBCATEGORÍA 2: AISLAMIENTO TERMICO DE ENVOLVENTES													
1	¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de espacios en instituciones educativas?				X			X						X
2	¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislamientos térmicos de las envolventes de espacios en instituciones educativas?				X			X						X
Nº	CATEGORÍA 2: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M	D	A	MA	M	D	A	MA	M	D	A	MA	
	SUBCATEGORÍA 1: TECNICAS DE VENTILACIÓN NATURAL													
3	¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire de espacios en instituciones educativas?				X			X						X
4	¿De qué manera influye la correcta ubicación y tamaño de los vanos en la cantidad de aire que ingresa en los espacios de las instituciones educativas?				X			X						X
	SUBCATEGORÍA 2: ASPECTOS INFLUYENTES DE LA VENTILACION NATURAL													
5	¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la posición y a la distancia que deben tener los arboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios en instituciones educativas sea eficiente?				X			X						X
6	¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?				X			X						X

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva**

DNI: 45210124

Especialidad del validador : **Master en Construcción y tecnología Constructiva**

07 de Noviembre del 2020

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

MD: Muy deficiente

D: Deficiente

A: Aplicable

MA: Muy aplicable



Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva

Master en construcción y tecnología Constructiva

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al Arquitecto 02

Nº	CATEGORÍA 1: CONFORT TERMICO	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M	D	A	MA	M	D	A	MA	M	D	A	MA	
	SUBCATEGORÍA 2: AISLAMIENTO TERMICO DE ENVOLVENTES													
1	¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de espacios en instituciones educativas?				X				X				X	
2	¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislamientos térmicos de las envolventes de espacios en instituciones educativas?				X				X				X	
Nº	CATEGORÍA 2: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M	D	A	MA	M	D	A	MA	M	D	A	MA	
	SUBCATEGORÍA 1: TECNICAS DE VENTILACIÓN NATURAL													
3	¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire de espacios en instituciones educativas?				X				X				X	
4	¿De qué manera influye la correcta ubicación y tamaño de los vanos en la cantidad de aire que ingresa en los espacios de las instituciones educativas?				X				X				X	
	SUBCATEGORÍA 2: ASPECTOS INFLUYENTES DE LA VENTILACION NATURAL													
5	¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la posición y a la distancia que deben tener los arboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios en instituciones educativas sea eficiente?				X				X				X	
6	¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?				X				X				X	

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgtr. Arq. Javier Montenegro León**

DNI: 10666923

Especialidad del validador : **Master en Gestión Pública**
 09 de noviembre del 2020



Mgtr. Arq. Javier Montenegro León
 Master en Gestión Pública

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

MD: Muy deficiente
 D: Deficiente
 A: Aplicable
 MA: Muy aplicable

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al Arquitecto 03

Nº	CATEGORÍA 1: CONFORT TERMICO	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M	D	A	MA	M	D	A	MA	M	D	A	MA	
	SUBCATEGORÍA 2: AISLAMIENTO TERMICO DE ENVOLVENTES													
1	¿Qué tipo de aislantes térmicos cree usted que puedan neutralizar por completo las transferencias de calor desde el exterior al interior e inversa en las envolventes de espacios en instituciones educativas?				X			X					X	
2	¿Qué Beneficios y desventajas cree usted que trae los aislamientos térmicos de las envolventes de espacios en instituciones educativas?				X			X					X	
Nº	CATEGORÍA 2: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M	D	A	MA	M	D	A	MA	M	D	A	MA	
	SUBCATEGORÍA 1: TECNICAS DE VENTILACIÓN NATURAL													
3	¿De qué manera se puede obtener una eficiente ventilación natural con respecto a la relación entre la abertura de ingreso y salida del aire para lograr una mejor distribución del aire de espacios en instituciones educativas?				X			X					X	
4	¿De qué manera influye la correcta ubicación y tamaño de los vanos en la cantidad de aire que ingresa en los espacios de las instituciones educativas?				X			X					X	
	SUBCATEGORÍA 2: ASPECTOS INFLUYENTES DE LA VENTILACION NATURAL													
5	¿Cuál sería el criterio de la implantación en cuanto a la posición y a la distancia que deben tener los arboles hacia los vanos para que el patrón de flujo del aire dentro de los espacios en instituciones educativas sea eficiente?				X			X					X	
6	¿Cómo la distribución interna de los muros, puertas y vanos en los espacios de las instituciones educativas puedan influir en una ventilación natural?				X			X					X	

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validado : **Mgtr.Arq. Hernán Román Palacios Flores**

DNI: 09010176

Especialidad del validador : **Master en Gestión Publica**

13 de noviembre del 2020



Mgtr.Arq. Hernán Román Palacios Flores
Master en Gestión Pública

¹**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

MD: Muy deficiente
D: Deficiente
A: Aplicable
MA: Muy aplicable

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de análisis de contenido al Arquitecto 01

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva**

DNI: 45210124

Especialidad del validador : **Master en construcción y tecnología constructiva**

07 de Noviembre del 2020



**Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado
Villanueva**
Master en construcción y tecnología constructiva

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de análisis de contenido al Arquitecto 02

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgtr. Arq. Javier Montenegro León**

DNI: 10666923

Especialidad del validador : **Master en Gestión Publica**

09 de noviembre del 2020



Mgtr. Arq. Javier Montenegro León
Master en Gestión Pública

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de análisis de contenido al Arquitecto 03

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgtr.Arq. Hernán Román Palacios Flores**

DNI: 09010176

Especialidad del validador : **Master en Gestión Publica**

13 de noviembre del 2020



Mgtr.Arq. Hernán Román Palacios Flores
Master en Gestión Pública

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de observación al Arquitecto 01

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva**

DNI: 45210124

Especialidad del validador : **Master en construcción y tecnologías constructivas**

09 de noviembre del 2020



**Mgr. Arq. Jhonatan Enmanuel
Cruzado Villanueva**

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de observación al Arquitecto 02

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : Arq. Javier Montenegro León

DNI: 10666923

Especialidad del validador : Master en Gestión Pública

09 de noviembre del 2020



Mgr. Arq. Javier Montenegro León
Master en Gestión Pública

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de observación al Arquitecto 03

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador : **Arq. Hernán Román Palacios Flores**

DNI 09010176

Especialidad del validador : **Master en Gestión Publica**

13 de noviembre del 2020



Arq. Hernán Román Palacios Flores
Master en Gestión Pública

ANEXO M: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del proyecto de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio

Investigador: Ayn Juan de Dios Huerta

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentada a continuación.

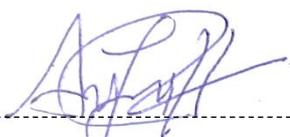
Condiciones y términos de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido, para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada, asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y apellido en mayúsculas.
- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en físico, guardados en un CD y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha u hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva, desempeñado como arquitecto especialista en Master en construcción y tecnologías arquitectónicas. Accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima 27 de Abril del 2021.



Firma del Entrevistador



Firma del Entrevistado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del proyecto de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio

Investigador: Ayn Juan de Dios Huerta

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentada a continuación.

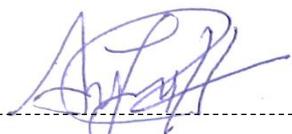
Condiciones y términos de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido, para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada, asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y apellido en mayúsculas.
- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en físico, guardados en un CD y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha u hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo Javier Montenegro León, desempeñado como arquitecto especialista en Master en Gestión Pública. Accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima 27 de Abril del 2021.



Firma del Entrevistador



Firma del Entrevistado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del proyecto de investigación: Confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio

Investigador: Ayn Juan de Dios Huerta

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentada a continuación.

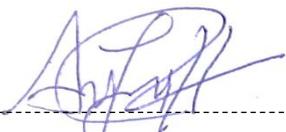
Condiciones y términos de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido, para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada, asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y apellido en mayúsculas.
- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en físico, guardados en un CD y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha u hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo Hernán Román Palacios Flores desempeñado con maestría en gestión pública. Accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima 27 de Abril del 2021.



Firma del Entrevistador



Firma del Entrevistado

ANEXO N: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Categorías	Sub Categorías	Indicadores	Sub indicadores	Técnicas e instrumentos	Método				
¿Es factible mejorar el confort térmico a través de las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio?	Evidenciar la necesidad de mejorar el confort térmico mediante las estrategias de ventilación natural de espacios en instituciones educativas en San Antonio.	Confort térmico	Orientación (Guerra, 2013)	Posicionamiento	/	Técnica: Análisis Documental Instrumento: Ficha de análisis de contenido Fuente: Material Bibliográfico	Enfoque: Cualitativo Diseño: Fenomenológico Nivel: Descriptivo				
Problema Específicos	Objetivo Específico			Forma				Protección			
1. Analizar la orientación de los espacios o áreas de enseñanzas en las Instituciones educativas.	2. Determinar los diferentes aislamientos térmicos de las envolventes para controlar el confort térmico en espacios de instituciones educativas.		Aislamiento térmico de envolventes (Gutiérrez, 2015)	Componentes superiores y horizontales		Cerramientos laterales	Técnica: Análisis Documental Instrumento: Ficha de análisis de contenido Fuente: Material Bibliográfico	Técnica : entrevista Instrumento: Guía de entrevista Fuente: 3 arquitectos especialistas			
3. Describir la situación actual de la materialidad de espacios en instituciones educativas en el área de estudio.				Estudio del escenario (Ministerios de Educación, 2015)					Materialidad de los Componentes constructivos	Cimiento	Técnica: Observación Instrumento: Ficha de Observación Fuente: Materialidad de los espacios educativos
4. Identificar las técnicas de ventilación natural en los espacios de las Instituciones educativas.			Estrategias de ventilación natural			Técnicas de ventilación natural (Velasco, 2009)	Relación entre abertura de ingreso y salida de viento	Técnicas: Entrevista Instrumento: Guía de entrevista Fuente: 3 arquitectos especialistas		Técnica: Observación Instrumento: Ficha de observación Fuente: Materialidad de los espacios educativos.	
	Ubicación y tamaños de aberturas	Técnica : entrevista Instrumento: Guía de entrevista Fuente: 3 arquitectos especialista									
	5. Identificar los elementos que permiten una ventilación natural eficiente de espacios en instituciones educativas.			Aspectos influyentes de la ventilación natural (Yarque, 1984)	Diseño del paisaje						
					Distribución interna						