



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :

ARQUITECTO

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel (ORCID: 0000-0002-2373-2701)

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urdy, Glenda Catherine (ORCID: 0000-0002-2301-0709)

Mg. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel (ORCID: 0000-0003-4452-0027)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente trabajo se encuentra dedicado a mis padres quienes me brindaron un apoyo incondicional a lo largo de la carrera, a mis hermanos quienes me respaldan en este largo camino comprendiendo las incomodidades generadas, con la finalidad de poder cumplir mis metas en este sendero de la vida quienes me motivan a seguir adelante.

Agradecimiento

Agradecer a Dios en primer lugar, así mismo muy agradecido con la casa de estudios por permitirme llegar a este punto de la carrera, también a mis docentes como la Dra. Rodríguez Urday, Glenda Catherine y al Mg. Cruzado Villanueva, Jonathan Enmanuel quienes nos inculcaron en nuestra vida estudiantil y también en el último peldaño del pregrado, teniendo la paciencia y profesionalidad que los caracteriza a lo largo de nuestra travesía.

Índice de Contenido

| | |
|--|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de Contenido | iv |
| Índice de tablas | ix |
| Resumen | xii |
| Abstract | xiii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 7 |
| <i>Importancia de la arquitectura educativa</i> | 19 |
| <i>Importancia de la infraestructura educativa</i> | 21 |
| 2.1. Categoría 1: <i>Arquitectura bioclimática</i> | 22 |
| <i>Definición de arquitectura bioclimática</i> | 23 |
| <i>Objetivos de la arquitectura bioclimática</i> | 25 |
| <i>Principios y estrategias de la arquitectura bioclimática</i> | 25 |
| 2.1.1. Sub categoría 1: <i>Clima</i> | 28 |
| 2.1.1.1. <i>Indicador 1: Zona Clima</i> | 28 |
| 2.1.1.1.1. <i>Subindicador 1: Desértico costero</i> | 30 |
| 2.1.1.1.2. <i>Subindicador 2: Desértico</i> | 30 |
| 2.1.1.2. <i>Indicador 2: Temperatura</i> | 30 |
| 2.1.1.2.1 <i>Subindicador 1: Temperatura del aire (temperatura seca)</i> | 31 |
| 2.1.1.2.2 <i>Subindicador 2: Temperatura radiante media</i> | 31 |
| 2.1.1.2.3 <i>Subindicador 3: Temperatura operativa</i> | 32 |
| 2.1.1.3. <i>Indicador 3: Movimiento del Aire</i> | 32 |
| 2.1.1.3.1 <i>Subindicador 1: Teoría Ashrae</i> | 33 |
| 2.1.1.3.2 <i>Subindicador 2: Teoría Tanabe y Kimura</i> | 33 |
| 2.1.1.3.3 <i>Subindicador 3: Teoría McIntyre</i> | 34 |
| 2.1.1.4. <i>Indicador 4: Radiación Solar</i> | 34 |

| | |
|--|----|
| 2.1.1.4.1 Subindicador 1: Radiación Directa | 34 |
| 2.1.1.4.2 Subindicador 2: Radiación Difusa | 35 |
| 2.1.1.4.3 Subindicador 3: Radiación Reflejada | 36 |
| 2.1.2. Subcategoría 2: Estrategias de diseño..... | 37 |
| 2.1.2.1. Indicador 1. Estrategias en función de la iluminación | 38 |
| 2.1.2.1.1. Subindicador 1. Captación Solar..... | 39 |
| 2.1.2.1.2. Subindicador. Múltiples reflexiones de rayos solares..... | 40 |
| 2.1.2.1.3. Subindicador 3. Distribución de luz natural | 40 |
| 2.1.2.1.4. Subindicador 4. Focalización de luz..... | 41 |
| 2.1.2.1.5. Subindicador 5. Análisis arquitectónico..... | 41 |
| 2.1.2.2. Indicador 2: Estrategias en función de la ventilación | 42 |
| 2.1.2.2.1 Subindicador 1: Ventilación natural..... | 43 |
| 2.1.2.2.2 Subindicador 2. Ventilación cruzada | 44 |
| 2.1.2.2.3 Subindicador 3. Ventilación forzada..... | 45 |
| 2.1.2.3. Indicador 3: Estrategias en función de la acústica | 46 |
| 2.1.2.3.1. Subindicador 1. Tamaño | 48 |
| 2.1.2.3.2. Subindicador 2. Ubicación..... | 48 |
| 2.1.2.3.3. Subindicador 3. Emplazamiento..... | 49 |
| 2.2. Categoría 2: Confort espacial..... | 50 |
| Definición de Confort espacial..... | 50 |
| Características del confort espacial..... | 51 |
| Tipos de confort espacial | 51 |
| 2.2.1. Subcategoría 1: Confort térmico..... | 52 |
| 2.2.1.1. Indicador 1: Temperatura | 53 |
| 2.2.1.1.1 Subindicador 1: Temperatura del aire interior | 53 |
| 2.2.1.1.2 Subindicador 2: Temperatura radiante | 53 |
| 2.2.1.1.3 Subindicador 3: Eficiencia energética | 53 |
| 2.2.1.2. Indicador 2: Humedad..... | 54 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1.2.1 Subindicador 1: Humedad relativa del aire..... | 54 |
| 2.2.1.2.2 Subindicador 2: Confort Higrotérmico | 54 |
| 2.2.2. Subcategoría 2: Confort lumínico | 55 |
| 2.2.2.1. Indicador 1: Intensidad de luz | 55 |
| 2.2.2.2. Indicador 2: Cantidad de luz..... | 56 |
| 2.2.2.3. Indicador 3: El ojo y la visión..... | 56 |
| 2.2.2.4. Indicador 4: Magnitudes y unidades lumínicas..... | 56 |
| 2.2.2.4.1 Subindicador 1: Intensidad luminosa | 56 |
| 2.2.2.4.2 Subindicador 2: Iluminancia | 57 |
| 2.2.2.4.3 Subindicador 3: Luminancia | 57 |
| 2.2.3. Subcategoría 3: Confort acústico | 57 |
| 2.2.3.1. Indicador 1: Ruido..... | 58 |
| 2.2.3.1.1. Subindicador 1: Ruidos Externos | 58 |
| 2.2.3.1.2. Subindicador 2: Ruidos Internos | 59 |
| 2.2.3.2. Indicador 2: Aislantes..... | 60 |
| 2.2.3.2.1. Subindicador 1: Uso del edificio..... | 61 |
| 2.2.3.2.2. Subindicador 2: Barreras naturales..... | 62 |
| 2.2.4. Sub categoría Materialidad..... | 62 |
| 2.2.4.1. Indicador 1: Aislamiento térmico | 63 |
| 2.2.4.1.1 Subindicador 1: Sistemas pasivos de calentamiento | 64 |
| 2.2.4.1.2 Subindicador 2: Sistemas pasivos de enfriamientos..... | 67 |
| 2.2.4.2. Indicador 2: Aislamiento acústico..... | 71 |
| 2.2.4.2.1 Subindicador 1: Materiales porosos | 72 |
| 2.2.4.2.2 Subindicador: Materiales con factor de absorción alto..... | 72 |
| 2.2.4.2.3 Subindicador 3: Calidad de absorción sonora de materiales | 72 |
| 2.2.4.3. Indicador 3: Luminiscencia..... | 73 |
| 2.2.4.3.1 Subindicador 1: Luz natural..... | 73 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.4.3.2 Subindicador 2: Luz artificial | 75 |
| III. METODOLOGÍA | 81 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 81 |
| 3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización..... | 82 |
| 3.3. Escenario de estudio..... | 90 |
| 3.4. Participantes | 95 |
| 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 96 |
| 3.6. Procedimiento | 105 |
| 3.7. Rigor científico | 106 |
| 3.8. Métodos de análisis de datos..... | 107 |
| 3.9. Aspectos éticos | 107 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 109 |
| 4.1. Resultados | 109 |
| V. CONCLUSIONES | 191 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 194 |
| REFERENCIAS..... | 218 |
| ANEXOS | 228 |

Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 <i>Tipología de edificaciones educativas</i> | 22 |
| Tabla 2 <i>Principios de arquitectura bioclimática según estación del año</i> | 26 |
| Tabla 3 <i>Zonas climáticas del Perú</i> | 29 |
| Tabla 4 <i>Estrategias de captación de luz</i> | 38 |
| Tabla 5 <i>Estrategias de iluminación natural MINEN Perú</i> | 39 |
| Tabla 6 <i>Estrategias de ventilación natural</i> | 43 |
| Tabla 7 <i>Propiedades acústicas del aula de clase</i> | 47 |
| Tabla 8 <i>Componentes del envolvente térmico</i> | 64 |
| Tabla 9 <i>Niveles de iluminación</i> | 73 |
| Tabla 10 <i>Categorías de investigación</i> | 82 |
| Tabla 11 <i>Subcategorías de investigación</i> | 83 |
| Tabla 12 <i>Matriz de la Categoría</i> | 84 |
| Tabla 13 <i>Participantes</i> | 95 |
| Tabla 14 <i>Correspondencia entre categorías, técnicas e instrumentos</i> | 96 |
| Tabla 15 <i>Ficha técnica observación: confort térmico</i> | 99 |
| Tabla 16 <i>Ficha técnica observación: confort acústico</i> | 100 |
| Tabla 17 <i>Ficha técnica observación: confort lumínico</i> | 101 |
| Tabla 18 <i>Ficha técnica análisis documental: zona climática</i> | 102 |
| Tabla 19 <i>Ficha técnica análisis documental: materialidad</i> | 103 |
| Tabla 20 <i>Ficha técnica entrevista</i> | 104 |
| Tabla 21 <i>Triangulación</i> | 107 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Resumen del marco histórico de la arquitectura bioclimática</i> | 16 |
| Figura 2 <i>Características Climáticas de cada zona climática</i> | 29 |
| Figura 3 <i>Equivalencia zona climática 1</i> | 30 |
| Figura 4 <i>Temperatura del aire</i> | 31 |
| Figura 5 <i>Temperatura radiante media</i> | 31 |
| Figura 6 <i>Temperatura radiante media</i> | 33 |
| Figura 7 <i>Radiación Directa</i> | 34 |
| Figura 8 <i>Radiación Difusa</i> | 35 |
| Figura 9 <i>Radiación Reflejada</i> | 36 |
| Figura 10 <i>Captación solar</i> | 39 |
| Figura 11 <i>Múltiples reflexiones de rayos solares</i> | 40 |
| Figura 12 <i>Distribución de luz natural</i> | 41 |
| Figura 13 <i>Distribución de luz Natural</i> | 41 |
| Figura 14 <i>Análisis arquitectónico</i> | 42 |
| Figura 15 <i>Ventilación natural</i> | 44 |
| Figura 16 <i>Ventilación cruzada</i> | 45 |
| Figura 17 <i>Ventilación forzada</i> | 46 |
| Figura 18 <i>Tamaño</i> | 48 |
| Figura 19 <i>Ubicación</i> | 49 |
| Figura 20 <i>Emplazamiento</i> | 50 |
| Figura 21 <i>Confort higrotérmico</i> | 55 |
| Figura 22 <i>Ruidos externos</i> | 59 |
| Figura 23 <i>Ruidos internos</i> | 60 |
| Figura 24 <i>Aislantes</i> | 60 |
| Figura 25 <i>Exigencias de aislamiento acústico según uso escolar</i> | 62 |

| | |
|--|----|
| Figura 26 <i>Sistema pasivo de calentamiento: Aislamiento</i> | 65 |
| Figura 27 <i>Sistema pasivo de calentamiento: Sobreaislamiento</i> | 65 |
| Figura 28 <i>Sistema pasivo de calentamiento: Construcción doble</i> | 66 |
| Figura 29 <i>Sistema pasivo de calentamiento: Utilización del sol directamente</i> | 66 |
| Figura 30 <i>Sistema pasivo de calentamiento: Utilización del sol indirectamente</i> | 67 |
| Figura 31 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Aislamiento</i> | 68 |
| Figura 32 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Sobreaislamiento</i> | 68 |
| Figura 33 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Construcción doble</i> | 69 |
| Figura 34 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Coberturas a modo de cortinas</i> | 69 |
| Figura 35 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Con el sombreado de las cubiertas</i> | 70 |
| Figura 36 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Patios sombreados</i> | 70 |
| Figura 37 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Utilización de la Chimenea solar</i> | 71 |
| Figura 38 <i>Sistema pasivo de enfriamiento: Con el retardo del calor</i> | 71 |
| Figura 39 <i>Distrito de San Juan de Lurigancho</i> | 91 |
| Figura 40 <i>Plano de Ubicación y Localización</i> | 91 |
| Figura 41 <i>Plano de Ubicación y Localización</i> | 92 |
| Figura 42 <i>Asoleamiento Urb. San Carlos en diferentes horarios</i> | 93 |
| Figura 43 <i>Asoleamiento por Estaciones</i> | 93 |
| Figura 43 <i>Posición del sol con de acuerdo con puntos y coordenadas y fecha actual</i> | 94 |
| Figura 44 <i>Posición del sol con de acuerdo con las diferentes horas de la fecha actual.</i> | 94 |

Resumen

El presente Proyecto de investigación que lleva por título. empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial. caso: “ I.E 169 – San Carlos” en san juan de Lurigancho. tuvo como objetivo general. *Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.* Se desarrollará la metodología del estudio las cuales permitirán un mejor entendimiento en cuanto al desarrollo del proyecto, así mismo se desarrollará un *Enfoque cualitativo*, se aplicará como *Tipo de investigación aplicada*, Como resultado , se analizaron elementos como la ventilación, en proyectos y su importancia para la recirculación del aire, en el tema acústico se analizó el uso de materiales que permitan disminuir la intensidad del sonido como lana de vidrio o incluso el uso de vegetación como aislante , luego en el punto de iluminación nos indica lo importante que es el emplazamiento para el correcto orientación de ventanas y aprovechar de manera natural la radiación que permite iluminar los ambientes. De acuerdo a las fichas seleccionadas y los profesionales entrevistados indicaron la utilización de estrategias para la ventilación, iluminación y acústica; donde se toma mucho en cuenta la ventilación cruzada, la colocación de vegetación alrededor de la edificación y en la acústica la utilización de materiales aislantes como la lana mineral. En este sentido se puede evidenciar que es favorable para el equipamiento.

Palabras Clave: Arquitectura bioclimática, estrategias bioclimáticas, confort espacial, infraestructura educativa.

Abstract

This research project entitled. use of bioclimatic design to improve spatial comfort. case: " I.E 169 - San Carlos" in San Juan de Lurigancho. had as a general objective. To determine if the use of bioclimatic design elements improves the spatial comfort of the students of I. E 169 - San Carlos in San Juan de Lurigancho. The methodology of the study will be developed which will allow a better understanding regarding the development of the project, likewise a qualitative approach will be developed, it will be applied as a Type of applied research, As a result, elements such as ventilation, in projects and their importance were analyzed For the recirculation of the air, in the acoustic issue the use of materials that eliminate the intensity of the sound such as glass wool or even the use of vegetation as an insulator was analyzed, then at the point of illumination it indicates how important the location is for the correct orientation of windows and take advantage of the radiation in a natural way that allows to illuminate the environments. According to the selected files and the interviewed professionals indicated the use of strategies for ventilation, lighting and acoustics; where cross ventilation, the placement of vegetation around the building and in acoustics the use of insulating materials such as mineral wool is taken into account. In this sense, it can be seen that it is favorable for the equipment.

Keywords: Bioclimatic architecture, bioclimatic strategies, spatial comfort, educational infrastructure.

I. INTRODUCCIÓN

En cuanto a la aproximación temática, sabemos que, en la actualidad, el diseño bioclimático es importante, ya que a través del estudio de las condiciones climáticas podrá aprovecharse el entorno in situ o región y de esta manera se podrá aprovechar los recursos naturales disponibles, logrando un estado ideal de bienestar, salud y comodidad en los estudiantes. Así mismo, para mejorar el confort espacial en los menores estudiantes es necesario contar con una edificación adecuada, que permita una habitabilidad de los estudiantes y de esta manera garantizar la comodidad, salud y bienestar de estos. Sin embargo, la realidad es muy distinta, ya que se ha evidenciado que existen edificaciones escolares cuyos diseños presentan una infraestructura que se encuentra a la intemperie, generando en el usuario distracción, incomodidad o molestia pues se perturba sus actividades físicas y mentales. Por otro lado, el confort espacial se genera entre lo que nos ofrece el entorno próximo de la naturaleza y la arquitectura, desarrollando una armonía en la que el usuario podrá sentirse agrado y cómodo en el quehacer de sus actividades diarias. Pero la realidad es otra, pues son muchas las edificaciones que no cuentan con estas características generando en las personas que lo habitan malestar, rechazo e incluso abandono del mismo. Por lo tanto, es labor del proyectista no solamente tomar en cuenta la construcción de equipamientos educativos, sino construcciones que puedan albergar todas las características y virtudes de una edificación arquitectónica logrando el confort espacial. En este sentido, Arnao citado en Juárez 2020 planteó que es necesario conocer las variables bioclimáticas para poder aplicarlas de acuerdo a cada región, para de esta manera lograr una arquitectura sostenible; de esta manera se podrá brindar a los estudiantes un ambiente adecuado para su desarrollo educativo, a partir de espacios escolares que cuenten con el confort necesario a partir de elementos como el aislamiento acústico, la iluminación natural y la ventilación. No obstante, la realidad es diferente ya que existen instituciones que solo cuentan con los servicios básicos, obviando los parámetros antes mencionados y con el pasar del tiempo se convierten en un entorno perjudicial para el usuario no pudiendo gozar de un confort habitual, convirtiéndose al final en algo rutinario.

A nivel mundial se ha evidenciado que el espacio físico educativo y el confort del mismo se considera un elemento común para todos los usuarios que hace vida en las edificaciones diseñadas para la actividad estudiantil; sin embargo, las edificaciones educativas se han mantenido en el tiempo inalterables desde su diseño original, por lo que se ha planteado la promoción de proyectos que permitan rehabilitar y/o conservar la mayoría de las mismas para lograr espacios donde se consoliden los aprendizajes que se ajusten a los requerimientos para un confort de sus usuarios y de las diferentes metodologías que emplean los docentes en la práctica educativa (López, 2016). En este mismo orden de ideas, Ponce (2014) indicó en las últimas décadas se han realizados construcciones de nuevas escuelas bajo los conceptos del diseño arquitectónico tradicional, obviando los conocimientos técnicos de la nueva era como lo son los criterios bioclimáticos, lo que hubiese permitido la adaptación de los espacios internos de la edificación a las condiciones existentes en el clima mediterráneo; de esta manera los estudiantes disfrutarían de agradables temperaturas en las aulas de clase, permitiéndoles estudiar de manera fructífera pese al gran incremento en la actualidad de las temperaturas.

En América, Quesada-Chaves (2019) planteó que las diferentes edificaciones existentes deben ser mejoradas desde la premisa del confort del usuario, a partir de una eficacia estética y de ambientes en los que se encuentran los distintos espacios educativos; por lo tanto plantea que debe ser la necesidad la prioridad de las políticas educativas para de esta manera crear espacios que promuevan los procesos dirigidos a la enseñanza y el aprendizaje, así como para la promisión del sentido que requiere la educación yendo a procesos académicos exitosos. Esto se debe a que en la región, los centros educativos públicos se diseñan y construyen bajo las directrices del Ministerio de educación de cada país, en este sentido, Mejía (2011) planteó que los centros escolares públicos se diseñan bajo un mismo tipo de edificación indistintamente en los lugares donde se construyan, impactando de manera directa en el confort térmico que pueda tener la edificación y a su vez en la en su funcionalidad y en la ejecución de las actividades escolares realizadas por docentes y estudiantes. Para ello, se deben realizar propuestas que se orienten al máximo aprovechamiento de las bondades que

ofrecen los recursos que brinda la naturaleza, como lo son iluminación y ventilación, y de esta manera para lograr una mejora académica, asimismo el proceso de aprendizaje en escolares en los espacios educativos.

Respecto al ámbito nacional, de acuerdo a los representantes del Instituto de Integración, el 15% de las edificaciones educativas del país deben ser sustituidas en su totalidad debido a las malas prácticas implementadas en su diseño constructivos y a la falta de mantenimiento que poseen, que hacen que a lo largo del tiempo se evidencia enormemente su deterioro (RPP Noticias, 2016), así mismo, a partir del diagnóstico del Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE), de las 177 mil edificaciones escolares que existen en el país, 18% necesita reforzamiento tanto desde el punto de vista estructural como funcional (El Comercio, 2017). Esta situación afecta el rendimiento escolar, ya que de acuerdo con investigadores de la Universidad Adolfo Ibáñez (Chile) en aquellos países que han alcanzado un desarrollo pleno, el rendimiento de los escolares se debe a los aspectos familiares en un 80% y a las características de las instituciones educativas por en un 20%, mientras que los países que no han alcanzado un desarrollo pleno, son las características que poseen las instituciones educativas las que inciden en el rendimiento escolar en un 60% y el entorno familiar en un 40%; por lo tanto en nuestro país, la infraestructura de las edificaciones educativas tienen impacto directo en el rendimiento escolar (El Comercio, 2017). También es importante resaltar que en el Perú, desafortunadamente, no se da con gran auge los diseños arquitectónicos a partir de elementos bioclimáticos; solamente se han realizados en pequeños diseños de viviendas cumpliendo solamente la mitad de los elementos planteados por esta corriente arquitectónica, sin que se observe una evidencia contundente de alguna edificación cultural, educativa o administrativa que cumplan los principios de este tipo de arquitectura (Rojas, 2018).

A nivel regional, el departamento de Loreto viene evidenciando un incremento de estudiantes matriculados cada año, evidenciándose una tendencia creciente por año; a partir de este comportamiento se determinó que el número de establecimientos educativos deben ser remodelados y adaptados a partir de lo previsto en la las norma y guía técnica de diseño del ministerio de educación (Norma técnica criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria

del año 2019), tomando en consideración la arquitectura bioclimática como elemento esencial de su diseño, pues de esta manera se aprovecha los factores del entorno y el clima, mejorando notablemente confort interno de los ambientes educativos (López, 2019). En base a lo anterior, se logra espacios diseñados con diferentes distribuciones, estrategias y materiales a partir de las características y elementos propios del confort ambiental, de esta manera se logra convertir los espacios educativos en áreas flexibles en las cuales los docentes pueden emplear distintas metodologías en las que el cuerpo puede ser empleado como un elemento de importancia en las actividades de aprendizaje que experimentan los niños (Vermejo, 2017).

En relación con el ámbito distrital, en el sector este, San Juan de Lurigancho tiene 673 instituciones educativas públicas, de las cuales en el nivel inicial posee 550, para primaria 93, para secundaria 80; en lo que respecta a instituciones no universitaria posee 16 centros educativos y a nivel universitario 1 establecimiento educativo (Municipalidad de San Juan de Lurigancho, 2017), que atienden a una población estudiantil en los tres niveles del distrito, matriculándose para el año 2017, 174,770 estudiantes (CODISEC –S JL, 2020). En lo que respecta a las edificaciones educativas destinadas para los primeros niveles educativos como lo es la primaria y la secundaria, estos poseen en promedio 30 años de construcción al igual que el resto de las edificaciones del país, las cuales presentan deficiencias en sus estructuras por falta de planes de mantenimiento, encontrándose que solo el 31.7% de las mismas poseen aulas en buen estado (Vermejo, 2017). Otro aspecto resaltante es que no fueron proyectadas para satisfacer la demanda del crecimiento poblacional, por lo que se aumentan la capacidad de usuarios año tras año.

A nivel local, tenemos el caso de la I. E 169 - San Carlos, ubicada en la Urb. San Carlos. La misma atiende en dos turnos a estudiantes de primaria y secundaria, siendo una edificación con 30 años de construcción, presentando, por el transcurrir del tiempo, deficiencias en su estructura debido a la falta de mantenimiento por parte de los respectivos órganos de gobierno encargados, solo cuentan con los servicios básicos, pero sus distintos espacios carecen de una ventilación natural y de una iluminación natural, así como falta de aprovechamiento de los espacios

naturales que permitan dar un confort a sus usuarios, específicamente a los estudiantes: Es por ello que se plantea un rediseño de esta edificación a partir de los elementos bioclimáticos, para de esta manera aprovechar los recursos naturales existentes, las características climáticas y la incorporación de elementos como lo son la iluminación y ventilación natural, y el aislamiento acústico, para de esta manera estar alineado con lo dispuesto en la Norma técnica criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria del año 2019, que indica que se deben contar con infraestructuras en las que se asegure las condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad, que permitan garantizar el confort en el espacio educativo y que dé respuesta a los requerimientos pedagógicos que están vigentes en el ámbito educativo.

En base a lo descrito en líneas anteriores se plantea el siguiente **enunciado del problema**: ¿Es posible que los elementos del diseño bioclimático puedan mejorar el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho?

El desarrollo de la investigación se **justifica**, ya que se ha evidenciado que todos los diseños arquitectónicos deben garantizar la habitabilidad para las personas que hacen vida en la edificación, es por ello que el confort espacial busca establecer lineamientos para el aprovechamiento de los espacios funcionales, que garanticen al usuario contar con espacios agradables y cómodos, y a su vez, permitan la realización de manera amena de las labores diarias. Este es el caso de La I. E 169 - San Carlos, que posee las mismas características de las edificaciones construidas en el Perú, el cual data de más de 30 años de haber sido construido. Solamente cuentan con servicios básicos, no se aprovechó en el diseño original los espacios naturales y sus distintos espacios carecen de confort lumínico y carecen de adecuados espacios ventilados, así como la existencia de ruido constante; lo que genera en los estudiantes malestar y apatía, incidiendo de manera directa en el desarrollo de las actividades académicas y el rendimiento de la población estudiantil.

En este sentido, a través del empleo del diseño bioclimático, se podrá analizar las variantes climáticas de la zona del emplazamiento donde se ubica la edificación educativa, y de esta manera aprovechar e incorporar aquellos

elementos estratégicos de ventilación, iluminación y acústica lo que permitirá proponer una rehabilitación de la edificación, redundando positivamente en confort espacial de los estudiantes. De esta manera, se contará con una edificación educativa que posea una habitabilidad que permita un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje, todo conforme a lo previsto en la Norma Técnica Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria del año 2019.

Para dar respuesta a la problemática descrita, se plantea el siguiente **objetivo general**: Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.

Así mismo, para dar cumplimiento al mismo se hace necesario plantear siguientes **objetivos específicos**. (1) Determinar Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que poseen diseños arquitectónicos bioclimáticos las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho, (2) Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que poseen diseños arquitectónicos bioclimáticos. (3) Indicar las estrategias de diseño bioclimático aplicables a la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho, (4) Diagnosticar las características actuales del confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho, (5) Identificar los componentes del confort espacial que permitan mejorar la calidad de los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho y (6) Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar la espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.

También es importante plantear la **hipótesis** de la investigación la cual propone: El empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.

II. MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se dará a conocer todo lo relacionado con los antecedentes, marco teórico y marco conceptual, iniciando con los antecedentes, que de acuerdo con Hernández et al. (2014), no es más que una revisión de trabajos anteriores, estudios e investigaciones sobre el tema de estudio, más aún si no se es experto en el mismo, con el fin de conocer que se ha hecho hasta el presente. En este sentido, se analizaron estudios a nivel internacional y nacional, que permitieron dar aportes respecto a los lineamientos teóricos que permiten soportar y fundamentar el desarrollo del presente estudio. En este sentido a nivel internacional se tiene:

En Rusia, Pimenova (2019), realizó un artículo científico titulado “*The use of transformable systems in the architecture of buildings of educational organizations*” para la revista IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. El objetivo planteado fue el de determinar la importancia de incorporación de sistemas transformables a partir de las tecnologías y materiales innovadores en edificaciones educativas para el confort de sus usuarios. La metodología que se empleó fue de tipo descriptiva y diseño no experimental, para ello utilizó como técnicas para la recolección de los datos el análisis documental. El autor concluyó que el empleo de sistemas transformables dentro de los diseños arquitectónicos para las edificaciones educativas plantea un enfoque integral en el cual no solo se amplían los límites del diseño como tal, sino que permite una mejora de los recintos educativos para las actividades propias a desarrollar en estos, así como permite la incorporación de elementos de la arquitectura bioclimática y las tecnologías sostenibles, garantizando así la funcionalidad de la edificación y el confort de los usuarios.

La investigación de Pimenova, permite evidenciar como a través del empleo de los sistemas transformables y el uso de elementos bioclimáticos y tecnologías sostenibles, se logra diseñar espacios educativos funcionales y que garantizan el confort de los estudiantes dentro de los procesos educativos.

En Pelotas Brasil, Rheingantz et al. (2017), realizaron un artículo científico que lleva por título “*Place, Architecture Design and Thermal Comfort: A Municipal Day Care Childhood Center in Colônia Z3, Pelotas/RS, Brazil*”, para la revista

Journal of Civil Engineering and Architecture. El objetivo planteado consistió en conocer a través de los enfoques cualitativos y cuantitativos las múltiples relaciones entre que se desarrollan entre el diseño arquitectónico y el lugar, para de esta manera caracterizar los desafíos que enfrentan los diseñadores dentro del proceso del proyecto arquitectónico de instituciones educativas. La investigación contó con enfoque mixto (cualitativo - cuantitativo) en el que se empleó como técnicas para la recolección de los datos, la observación directa, el análisis documental y la simulación. Los autores concluyeron que los resultados evidencian que no es suficiente tomar en consideración dentro del diseño arquitectónico solamente el punto de vista de los diseñadores, ni hacer mejoras en el aislamiento de la envolvente, si no es controlada algún elemento bioclimático de la zona como lo es la radiación solar directa. Así mismo, sugieren que para futuros proyectos arquitectónicos se debe tener en cuenta los beneficios que brinda la vegetación para lograr el confort térmico de la edificación escolar, para de esta manera controlar la radiación solar directa y garantizar espacios acogedores, saludables y desafiantes para los niños en edades tempranas.

La investigación de Rheingantz et al. evidencia la importancia que tiene la incorporación de elementos de la arquitectura bioclimática para el control de los elementos climáticos de la zona donde se desarrollará los proyectos arquitectónicos con el fin de brindar el confort necesario de los futuros usuarios, específicamente niños de los primeros niveles de la educación formal.

En Ambato Ecuador, Manzano (2017), realizó su tesis titulada "Acondicionamiento térmico de los espacios interiores en la Unidad Educativa *"General Córdoba" de la ciudad de Ambato en el periodo 2017*", con el que optó el título profesional de Arquitecto de Interiores, Universidad Técnica de Ambato. Se planteó como objetivo determinar el desarrollo de un entorno saludable para la comunidad estudiantil a partir del empleo de los recursos naturales para de esta manera lograr el confort térmico en la unidad educativa "General Córdoba". La metodología que empleó fue investigación tipo descriptiva y diseño no experimental, empleando como técnicas para la recolección de la información el análisis documental y la observación. El autor concluyó que el diseño arquitectónico planteado promueve el desarrollo tanto estudiantil como social a través de un

ambiente de aprendizaje que permite la interacción de estudiantes y docentes de manera confortable; así mismo el diseño contempla el bajo impacto ambiental que se obtiene al emplear el cálculo de incidencia solar, donde funciona sin el empleo de energía externa para el confort térmico.

La investigación de Manzano evidencia como a través del empleo de elementos bioclimáticos dentro de las edificaciones educativas, se logra el confort deseado y promueve la interacción de los usuarios para un proceso de aprendizaje efectivo.

En Jalisco México, Sánchez (2016), realizó su trabajo de maestría titulado “*Propuesta para lograr confort térmico en las aulas de la escuela primaria Domingo Becerra Rubio en Tepic, Nayarit*”, para optar al grado académico de Maestra en Proyectos e Edificación Sustentables, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. El objetivo planteado fue el desarrollo de un diseño arquitectónico que permita la adecuación bioclimática que garantice un confort térmico dentro de los espacios de una escuela primaria, a partir del diagnóstico realizado para así determinar las condiciones térmicas que posee y los factores que les propician sean artificiales o naturales. La metodología utilizada consistió en un enfoque mixto (cualicuantitativo), de tipo descriptivo y diseño no experimental, en donde se empleó como técnicas para la recolección de los datos la observación directa. La autora concluyó que la edificación estudiada posee un diseño que no tomó en consideración la situación climática de la región, sino que más bien es el estándar para cualquier región climática del país, lo que provoca atmósferas térmicas inadecuados para sus usuarios (docentes y estudiantes). En este sentido, a través de análisis del clima adecuado y a partir de las necesidades de confort para la habitabilidad, se desarrolló un diseño arquitectónico a partir de estrategias bioclimáticas que permiten mejorar y lograr el confort higrotérmico, a través de la minimización de ganancia solar y del envolvente, ventilación natural y elementos de protección solar.

La investigación de Sánchez demuestra que mediante el empleo de estrategias bioclimáticas, se logra adecuar los espacios educativos para el confort de sus usuarios, propiciando espacios de aprendizajes mucho más amigables.

En Bogotá Colombia, Gómez (2015), realizó un trabajo de investigación titulado “*Proyecto de arquitectura Jardín Infantil Natios*”, para obtener el título profesional de Arquitecto, Universidad Católica de Colombia, en el la que se planteó como objetivo proponer a partir de la arquitectura espacios para la conexión integral (arquitectónico, constructivo y urbanamente) ubicado estratégicamente para dar respuesta a los fenómenos del sistema educativo con la finalidad de construir un lugar para permitir la inclusión social y del medio ambiente y de esta manera garantizar una mejora de la calidad de vida sustentado en el eje principal de la educación promoviendo comodidad y seguridad. Le metodología que se empleó fue de tipo descriptivo y diseño no experimental, en la que se utilizó como técnicas de recolección de datos la observación directa. El autor concluyó que el proyecto arquitectónico “Jardín Infantil Natios” nace con la finalidad de dar respuesta a la falta de espacios que permitan lograr una mejora en la condición social educativa en los usuarios de la zona de Puente Aranda, Bogotá, la cual ha sido afectada por la industria, la contaminación ambiental y el enorme crecimiento de la vivienda informal. Por lo tanto, el diseño arquitectónico planteó a partir de elementos bioclimáticos, ampliar la capacidad que posee la edificación actual, a partir de espacios de doble altura, con revestimiento de cristal que permite una relación clara entre interior y exterior, con una piscina no convencional que permitirá el desarrollo motriz de los niños y manteniendo una circulación lineal y conexión entre el punto y contrapunto. De esta manera, se brindará una calidad en el proceso evolutivo en los primeros años de los infantes (0-6 años), así como brindar asesoría a las madres.

La investigación de Gómez permite evidenciar como mediante la integración de componentes bioclimáticos en edificaciones educativas, se obtiene el confort y desarrollo integral de los estudiantes.

Así mismo dentro del **ámbito nacional**, se mencionan los antecedentes relacionados con las variables de estudios.

En Lima, López (2019), en su tesis titulada “*Modelo De Colegio Bioclimático Nivel Primaria Y Secundaria En San Juan Bautista – Iquitos – Loreto Región Selva (Tropical Húmedo)*” para obtener el título profesional de Arquitecto, Universidad

Ricardo Palma, se propuso como objetivo un modelo de colegio bioclimático para los dos primeros niveles de la educación en la selva Iquitos - Loreto el cual se adaptará a su entorno y clima, para de esta manera lograr un proyecto adaptado a las necesidades del usuario y lograr un confort espacial. La metodología que se empleó consistió en un enfoque cualitativo, tipo descriptiva, nivel exploratoria e interpretativa. Como técnicas de recolección de información empleó el análisis documental y la observación. Se concluyó que con el desarrollo del diseño arquitectónico se logrará un impacto positivo en el entorno donde operará el mismo, ya que permitirá integrar a la población de la zona a través de la utilización de espacios sociales como lo es la plaza la cual se complementa como auditorio y la cancha de usos múltiples, siendo esta última abierta al público finalizado el término de las clases. Así mismo, se plantea la construcción de un colegio equipado para la satisfacción de las necesidades de la zona a partir de la evaluación de las características climáticas, incorporando estrategias bioclimáticas, para mejorar la educación cultural en los usuarios.

El estudio de López muestra las ventajas del aprovechamiento del entorno natural y de las características climáticas para el diseño de edificaciones educativas que permitan el confort y habitabilidad de sus usuarios.

En Tarapoto, Huamán (2018), realizó su tesis la cual se titula "*Análisis de los requerimientos físico-espaciales de una institución educativa bioclimática que mejore el confort de la población estudiantil – Tarapoto 2017: Institución Educativa Bioclimática - Morales*" para obtener el título profesional de Arquitecto, Universidad Cesar Vallejo, donde se planteó como objetivo analizar los requerimientos tanto físico como espaciales para una institución escolar basada en principios bioclimáticos que permita mejorar el confort de los estudiantes. La metodología que se empleó es una investigación tipo aplicada, nivel explicativo y de diseño no experimental, empleándose como técnica de recolección de información la encuesta. La autora concluyó que la percepción del confort de los estudiantes se cataloga: poco confortable, respecto a la sensación térmica; poco eficiente, respecto a la iluminación; muy ruidoso, en lo que respecta a la percepción del ruido del exterior; y poco adecuado, en relación con los espacios de las aulas que posee el establecimiento educativo. A partir de dicha percepción, se realizó un diseño

arquitectónico tomando en cuenta los requerimientos tanto físico como espaciales para de esta manera proponer una edificación educativa basada en elementos bioclimáticos, la cual contará con una infraestructura adecuada respecto al confort y seguridad de los estudiantes, a partir de ambientes que permitan desarrollar actividades académicas de forma adecuada como lo son: aulas de clase, piscina, taller de arte, laboratorio de cómputo, laboratorio de ciencias, entre otras.

La investigación de Huamán demuestra la importancia de tomar en consideración los elementos físicos – espaciales que permitan diseñar establecimientos educativos que brinden el confort de los estudiantes para un mejor desarrollo de las actividades educativas.

En Cajamarca, Rojas (2018), realizó una investigación titulada “*Confort ambiental basado en los principios de una arquitectura bioclimática en un centro educativo básico especial para niños de 0-14 años en la provincia de Cajamarca*”, para obtener el título profesional de Arquitecto, Universidad Privada del Norte. El objetivo de la investigación consistió en determinar el confort ambiental a partir de: el confort térmico y el confort lumínico, dentro de una edificación educativa básica especial para estudiantes en edades desde los 0 a los 14 años basado en elementos bioclimáticos para la provincia de Cajamarca. En este estudio se utilizó una metodología tipo descriptiva – causal y diseño no experimental, empleándose como instrumentos la ficha documental, la ficha de casos y el software ArchiWizard. Se concluyó que para todo diseño arquitectónico bioclimático, el clima es el punto de partida, en este sentido para la propuesta arquitectónica se tomó en consideración la zona climática de la provincia de Cajamarca (Mesoandina), a partir de sus elementos característicos: temperatura exterior, movimiento de aire, humedad y radiación; lo que permitió identificar las estrategias para el diseño, la calefacción y la refrigeración pasiva, así como también para la iluminación natural, en lo que respecta a soluciones tecnológicas; y las estrategias de aislamiento e inercia térmica, en lo que respecta al principio de envolvente térmica que permitirán obtener un confort tanto lumínico como térmico para las personas que habitarán los diferentes ambientes.

La investigación de Rojas demuestra que en todo diseño arquitectónico que emplee los elementos bioclimáticos, se debe garantizar el confort de los usuarios a partir de las características de la zona, de esta manera se logra un mejor desarrollo de las actividades académicas.

En Puno, Castillo (2017), desarrolló una investigación titulada “*Infraestructura arquitectónica para la institución educativa pública de nivel secundario en el Centro Poblado de Alto Puno*”, para obtener el título profesional de Arquitecto, Universidad Nacional del Altiplano. El objetivo que se planteó fue una propuesta de infraestructura arquitectónica a partir de las características bioclimáticas, para un mejor diseño arquitectónico de la institución educativa de secundaria en el Centro Poblado de Alto Puno. La metodología que se utilizó fue tipo descriptiva y diseño no experimental. La autora concluyó que el diseño arquitectónico para el establecimiento educativo toma en consideración las características ambientales del contexto, empleándose para ello la arquitectura bioclimática. De esta manera se logra establecer elementos funcionales que permiten el adecuado proceso de aprendizaje de los estudiantes de secundaria, a partir de espacios apropiados compuestos por un diseño que evita aristas complicadas; uso adecuado de la concentración de usuarios, específicamente en las aulas; integración de la naturaleza con los espacios exteriores brindando espacios para la relajación. Desde el punto de vista de edificaciones sostenibles, la edificación cuenta con sistemas de iluminación controlada, paneles solares (fotovoltaicos) y luminarias con bajo consumo energético, pisos radiantes mediante paneles solares y aislantes térmicos, lo que permite contar con espacios que poseen un adecuado confort térmico y sistemas de bajo consumo energético.

La investigación de Castillo afianza la importancia del empleo de elementos bioclimáticos que permitan el confort de los estudiantes y un adecuado desarrollo de del proceso enseñanza – aprendizaje.

En Lima, Romero (2017), realizó una investigación titulada “*Centro tecnológico del bambú en San Miguel de Pallaques, Cajamarca*”, para obtener el título profesional de Arquitecto, Universidad San Ignacio de Loyola, donde se planteó como objetivo el abastecer al distrito de San Miguel de Pallaques de un

Centro Tecnológico del Bambú que permita el desarrollo de actividades técnicas educativas que permita la producción, manejo de negocio y exportación del Bambú, lo que permitirá una nueva demanda laboral que incrementará el PBI Regional, para de esta manera convertir a San Miguel de Pallaques y a Cajamarca en una ciudad más competitiva. Por otro lado, también se planteó como objetivo la rehabilitación, el manejo, y el uso sostenible de los ecosistemas que se encuentran degradados o en riesgo. La metodología que se empleó fue tipo descriptiva y diseño no experimental. El autor concluyó que San Miguel de Pallaques tiene importantes carencias en materia educativa, debido a que el departamento de Cajamarca posee una tasa de analfabetismo alta respecto a la evaluación nacional, y una cobertura con un alto atraso. Así mismo, cuando los jóvenes culminan la educación secundaria, no continúan estudios técnicos o universitarios, ya que se dedican a labores del sector primario y los pocos que continúan con formación superior abandonan su localidad. El diseño arquitectónico plantea la satisfacción de las grandes necesidades de la zona como lo son: educación, producción y recreación, ubicándose en la parte alta de una ladera y tomando en consideración aspectos como la eficiencia energética y la arquitectura bioclimática, específicamente en los relacionados con la temperatura, la ventilación y el asoleamiento, así como la integración de la naturaleza de la zona. De esta manera, El Centro Tecnológico del Bambú plantea el desarrollo del cultivo, producción, promoción del bambú, lo que permitirá su tecnificación y mejor aprovechamiento, así como logra el crecimiento de la zona en tres importantes aspectos: económico, social y ambiental.

La investigación de Romero demuestra como a través de diseño arquitectónicos basados en la arquitectura bioclimática se logra aprovechar los recursos existentes para el diseño de una edificación educativa técnica que permita el desarrollo de una región agrícola.

En toda investigación resulta de gran utilidad estudiar los **referentes históricos** pues a partir de los mismos se puede comprender el origen y la evolución de las categorías y elementos de estudio que se abordan en la investigación, a través de la indagación desde sus inicios hasta llegar a conocer el manejo de la tendencia actual de los mismos. Carrasco (2017) lo conceptualiza como una descripción narrativa del surgimiento, evolución y postura actual del

problema de investigación. En adelante se hará una descripción del marco histórico que rigió en la arquitectura bioclimática y en las edificaciones educativas.

En relación al **marco histórico de la arquitectura bioclimática**, se tiene que la arquitectura bioclimática se inició a partir del siglo XX en la década de los años 30 en adelante, en donde el arquitecto Le Corbusier empezó con los estudios del aprovechamiento de los recursos naturales dentro del diseño arquitectónico, específicamente lo relacionado a los efectos de la luz solar, la relación de la arquitectura y el entorno. Le Corbusier, partió del principio en el cual el sol, la vegetación y el espacio se consideran materias primas en el urbanismo, considerándose dichos principios como los cimientos de la arquitectura bioclimática (Arquitectura Eficiente, 2014).

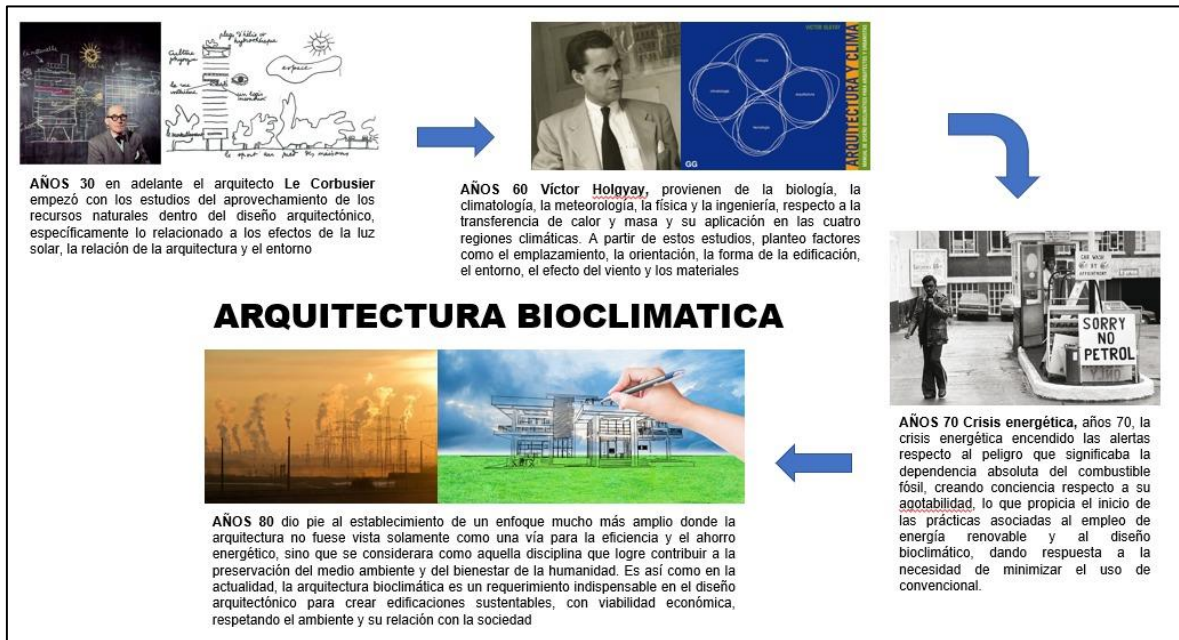
Distintas investigaciones han indicado que el precursor de la arquitectura bioclimática fue el arquitecto Victor Olgyay (década de los años 60), quien planteó la necesidad de establecer la relación entre la arquitectura y la energía, a partir de la relación de los métodos y conocimientos que provienen de otras disciplinas como lo son la biología, la climatología, la meteorología, la física y la ingeniería, respecto a la transferencia de calor y masa y su aplicación en las cuatro regiones climáticas. A partir de estos estudios, planteó como la arquitectura se condiciona por factores como el emplazamiento, la orientación, la forma de la edificación, el entorno, el efecto del viento y los materiales (Olgyay, 1998).

Ya para la década de los años 70, la crisis energética encendió las alertas respecto al peligro que significaba la dependencia absoluta del combustible fósil, creando conciencia respecto a su agotabilidad, lo que propició el inicio de las prácticas asociadas al empleo de energía renovable y al diseño bioclimático, dando respuesta a la necesidad de minimizar el uso de convencional. Posterior a ello, la crisis ecológica de los 80 dio pie al establecimiento de un enfoque mucho más amplio donde la arquitectura no fuese vista solamente como una vía para la eficiencia y el ahorro energético, sino que se consideró como aquella disciplina que logre contribuir a la preservación del medio ambiente y del bienestar de la humanidad. Es así como en la actualidad, la arquitectura bioclimática es un requerimiento indispensable en el diseño arquitectónico para crear edificaciones

sustentables, con viabilidad económica, respetando el ambiente y su relación con la sociedad (EcuRed, s.f.)

Figura 1

Resumen del marco histórico de la arquitectura bioclimática



Nota: Resumen de la historia de la arquitectura bioclimática de manera gráfica. Elaboración propia.

Respecto al **marco histórico de las edificaciones educativas**, se asoció a los primeros conceptos de la enseñanza, y a los requerimientos de la humanidad de conocimiento en distintas áreas de conocimiento que no se transmitían de generación en generación, se requirió tener un espacio destinado para ello. En este sentido, el marco histórico de las edificaciones educativas ha estado caracterizado por los siguientes periodos históricos.

- **Grecia y Roma:** En el caso de la antigua Grecia, se impartían tres tipos de enseñanza: música y literatura, lectura y escritura y gimnasia, las cuales se impartían en espacios denominados palestras. Así mismo, Aristóteles impartía sus conocimientos en el liceo, siendo este un gimnasio antiguo de Atenas (Plazola, 2001).

En el caso de Roma, la enseñanza se inicia con el denominado ciclo gramatical, la cual se desarrollaba en casa, sin embargo, si no se poseía este tipo de facilidades,

los niños acudían a las literatur (escuelas públicas). Luego, a los doce años en adelante, se continuaba con el grammaticus, que consistía en estudios avanzados de literatura, la Ley de las Doce Tablas, griego, dialéctica, astronomía, oratoria, gramática latina, poesía y música, Ya a partir de los dieciocho años se iniciaba el entrenamiento militar, el cual era impartido en el campo de Marte. En este periodo se resalta la fundación de las escuelas imperiales por el emperador Antonio (Plazola, 2001).

- **Edad Media:** Durante la caída del gran imperio romano, desapareció la institución pública y se retoma la enseñanza desde casa, sin embargo, dada el incremento de la enseñanza de la religión cristiana, se crearon espacios educativos denominados catecumenado, en los cuales, aparte de impartir lecciones sobre religión, se fueron impartiendo de manera progresiva la escritura y el canto. A partir de la influencia de este tipo de edificación educativa, se desarrollaron las escuelas eclesiásticas o también conocidas como escuelas episcopales. Luego se crearon los monasterios benedictinos, en los cuales se impartía la enseñanza denominada escuelas abaciales. A las afuera de los monasterios existían las escuelas externas, donde se impartía educación a niños que no continuarían con la vida religiosa. A partir del periodo de Carlo Magno, se estableció la educación distribuida en tres niveles: elemental, media y superior (Plazola, 2001).
- **Entre el siglo XI y el siglo XVI:** Hubo una extensión de la enseñanza, apareciendo las escuelas superiores o de estudios generales, las que posteriormente se convertirían en universidades. El edificio característico de este periodo fue el College, cuya estructura interna era un patio, a partir del concepto de una planta de casa medieval, con cuatro edificaciones posicionadas en los cuatro lados (Vermejo, 2017).
- **Entre el siglo XVIII y el siglo XIX:** Caracterizado por fundarse las primeras teorías del conocimiento, evaluándose la forma de captar y retener información y la manera como dichos procesos inciden en la enseñanza de los niños; en paralelo se comenzaron a crear diferentes estructuras educativas acordes al sistema educativo empleado (Vermejo, 2017).

- **Escuela higiénica - funcional (1900 – 1939):** A partir del año 1905 se decretó la instrucción técnico-higiénica la cual establecía las exigencias para favorecer el proceso de aprendizaje más allá de los espacios cerrados tradicionales, en este sentido se indicaban los parámetros de confort, ventilación e iluminación para los salones de clase, siendo lo correcto trabajar en superficies de 54 m² para una capacidad máxima de 50 niños; siendo estas indicaciones basadas en los principios higiénicos: aire, sol y calor; siendo ya establecidas de manera formal entre los años 1923 y 1934. El principio rector era garantizar espacios educativos alejados del ruido con suficiente oxígeno, luz y verdor (Fundación DOCOMOMO Ibérico, 2015).

A partir de los nuevos avances en los estudios del proceso enseñanza – aprendizaje, se crearon a la par edificaciones educativas que respondan a los mismos, siendo un ejemplo de ello la escuela Libre de Holanda que se caracterizó por ser una edificación para el nivel de primaria que albergaba 240 estudiantes con edades en rangos de 6 a los 12 años. La disposición de la planta se desarrolló partiendo de la idea que la formación física del estudiante tiene tanta relevancia como la intelectual; en base ello, las clases eran impartidas de tal manera los niños recibieran la máxima cantidad de luz y de sol y con terrazas diseñadas de forma que, siendo utilizadas para dos salones de clase, sean empleadas con cualquier tipo de clima debido a que estaban cubiertas y abrigadas lateralmente contra el viento (Vermejo, 2017).

- **La escuela dirigida (1939-1970):** Caracterizada por la existencia de cuatro áreas de aprendizaje: enseñanza, clases y laboratorios; trabajo, talleres por distintas especialidades; deporte, utilizando para ello el gimnasio; y administración educativa, donde se empleó la dirección; desapareció la capilla y se reemplazó por el comedor y la biblioteca. Cada una de las áreas estaba establecida en un bloque lineal con buena orientación, estableciéndose la articulación de cada bloque por medio de grandes patios con largos recorridos (Vermejo, 2017).

En este periodo también se desarrollaron los concursos de anteproyectos para el plan de edificación y construcción escolar propuesto por el MEN, a partir del año 1956 y siguientes, tomando en cuenta los diversos climas. La propuesta ganadora

del año 1958 planteaba varias alternativas: escuela con área para educación inicial anexa, salón para actos y espacios para futuras ampliaciones, establecidas en bloques que se distribuían en una banda contentiva de entre una y cuatro plantas y se retoma el parámetro higienista para el establecimiento del espacio y albergaje de estudiantes (Fundación DOCOMOMO Ibérico, 2015).

- **La escuela activa y participativa (1970 – 1990):** Se estableció como corriente de aprendizaje el constructivismo (Piaget, Vygotski y Ausubel), incidiendo en los diseños arquitectónicos, específicamente en países de Europa, en donde los salones de clase se denominaron educacionales los cuales contaban tres tipos de espacios: actividades conjuntas de 94 m², coloquiales de 50 m² y tutela de 13 m²; también se incorporaron las bibliotecas, los laboratorios, salones audiovisuales, el gimnasio cubierto, el comedor y la sala de usos múltiples de 180-300 m², para las innovadoras actividades de expresión plástica y dinámica (Congreso DOCOMOMO Ibérico).

La crisis económica que se inicia a partir del año 1973 se caracterizó por los recortes, suprimiéndose los amplios espacios y la reducción de las dimensiones de las aulas de 54 m² y con capacidad de 30 estudiantes. El concurso desarrollado en el año 1979 intentó disminuir las dificultades de los años anteriores, planteando construcciones de edificaciones educativas para todos los niveles: básico, medio y profesional, denominándose enseñanza integrada (Fundación DOCOMOMO Ibérico, 2015).

El **marco teórico** no es más que una exposición y análisis de teorías y conceptos previos que tienen validez y permiten encuadrar la ejecución de una investigación (Rojas citado en Hernández et al., 2014). Es por ello, que toda investigación se soporta de distintos elementos teóricos que garantizan su realización, en este sentido, a continuación, se esbozan todos aquellos autores y teóricos que servirán para el diseño de la investigación.

Importancia de la arquitectura educativa

Para el diseño de cualquier edificación es importante conocer las características arquitectónicas propias del diseño ser realizado, por lo tanto, en la arquitectura

educativa se debe tomar en consideración la infraestructura educativa la cual se relaciona de manera estrecha con las condiciones ambientales de las instalaciones a diseñar de acuerdo a cada zona climática del país, ya que de esta manera se propicia un mejoramiento del servicio educativo y este a su vez incidirá de manera directa con la mejora de las prácticas pedagógicas, de las funciones de organización y las funciones de la gestión escolar y de los contextos del ambiente de sus instalaciones (MINEDU, 2015). En base a lo anterior, Duarte et al. (2012) indicaron que diferentes estudios han reportado que la configuración espacial, el nivel acústico, el confort térmico, la calidad del aire y la iluminación inciden de manera directa en el rendimiento de los docentes y más aún de los estudiantes, ya que cuando existen infraestructuras educativas bien diseñadas y construidas estos superan por diferentes valores porcentuales a aquellos educandos que asisten a edificaciones con infraestructuras de calidad baja.

Por otro lado Sheehy et al. (2018), indicaron que es necesario hacer uso de experiencias a través de lo visual, invitar al niño o joven a entrar, que sea una experiencia agradable, una experiencia temporal e lúdica donde el arquitecto es el único y capaz de unir 3 estas dimensiones, como dibujos y a veces puede ser confuso pero será interesante y despertara la curiosidad (abstractos, bidimensionales, etc.), estas herramientas son un tipo de comunicación, es lo que hacemos los arquitectos el poder transmitir la creación de espacios de acuerdo al tipo de alumno y estos puedan entregar una retroalimentación de manera automática con el simple hecho de observarlo.

En la misma línea, los especialistas del Instituto Proceedings y Change (2017) indicaron que en centros educativos es necesario aplicar en los espacios los principios de: acogida, pertenencia, comunicación, cooperación, diversidad, movimiento y transducción con relación al conjunto de innovación que se viene dando, canalizando necesidades emergentes a los espacios educativos, desafiando la normativa vigente y poder aplicarla en las normativas, generando nuevas rutas en relación a la educación y a la arquitectura.

Importancia de la infraestructura educativa

Por lo tanto, Ré (2017) planteó que la situación física de la infraestructura escolar es producto de las diferentes acciones que se realizan para su limpieza y mantenimiento; esto debido a que con el paso del tiempo las edificaciones tienden a envejecer y se hace necesario establecer mecanismos de acción para la programación y ejecución de tareas necesarias para lograr la conservación tanto de la envolvente como de las instalaciones, así como la necesidad de plantear la implementación de un plan que permita mejorar la calidad del ambiente interior y de la eficiencia energética.

En la misma línea, Santos et al. (2010) indicaron que para conseguir insertar o persuadir usuarios en una sociedad se ve reflejada en una buena arquitectura o un buen diseño arquitectónico, la generación de escuelas neutrales, jardines para niños, con la finalidad de impulsar y consultar a los jóvenes, sobrevolar su creatividad de cómo debería ser el diseño ideal, bajo esta sensibilidad el arquitecto poner a prueba su creatividad en la creación de espacios esenciales para el niño, el joven y el adulto. No dejando de lado la sostenibilidad.

Por lo tanto, Tóth (2012) indicó que el futuro en el diseño nos lleva a la relación de una arquitectura paisajista educativa, logrando integrar temas en tendencia contemporáneas de la práctica profesional, como los hallazgos que uno puede realizar, la planificación del paisaje que se rigen bajo el concepto y estrategia de una infraestructura verde que es promovido por la comisión Europea desde el 2013 con planes de implementación en medidas ambientales. Con la finalidad de mitigar el cambio climático, aguas pluviales, la generación de inundaciones, mejorar la biodiversidad del ecosistema que nos pueda ofrecer el entorno tanto en las áreas urbanas y rurales, por ello nos indica que las dimensiones sociales y económicas juega un rol importante.

Tipología de las edificaciones educativas

Dentro de la arquitectura educativa, también es importante conocer la tipología de las edificaciones educativas, en este sentido Galindo et al. (2011) indicaron que existen seis tipologías, siendo las más usuales y las que se han construido en el tiempo. La tabla 1 resumen las mismas.

Tabla 1*Tipología de edificaciones educativas*

| Tipología | Características |
|---------------------------------------|---|
| Con forma lineal | Su conformación es casi siempre por una batería de aulas que se disponen en serie junto a un corredor abierto y cubierta la cual colinda bien sea con un área recreativa, o con otra hilera de aulas, lo que da origen a espacios que suelen ser en ocasiones cerrados y oscuros. En otras ocasiones, puede poseer un corredor tipo central y reparte hacia dos lados en los cuales se disponen los salones, lo que permite mejorar las condiciones ambientales. |
| Con forma de claustro o patio central | Este tipo de edificación se caracteriza por tener corredores que se animan con el patio en el que circundan. Es la alternativa tipológica mayormente empleada en instituciones educativas, con dos o más pisos, que posean un acceso directo a partir de la vía pública y con zonas recreativas dispuestas en el vacío central. |
| Con forma de U | Tienden a ser muy eficientes desde una perspectiva funcional, ya que permiten zonificar diferentes áreas en un mismo piso, permite contar con ventilación cruzada entre el exterior y el patio interior (el cual se destina a zonas recreativas). En este modelo puede contar con dos o más accesos, e incluso en ciertos diseños, que no están señalados claramente, por lo tanto, la forma de acceder a los salones es por medio del corredor y no a lo largo de él. Se ha empleado este tipo de edificación para zonas urbanas y rurales, pero en ocasiones no se toma en consideración el tipo climático, lo que ha generado espacios fríos y húmedos en aquellas zonas de cota alta. |
| Con forma de L | Es un tipo de edificación que se ha empleado en zonas tanto urbanas como rurales debido a su versatilidad y simplicidad. Por lo general uno de los cuerpos (el más alargado) se utiliza como batería de aulas, mientras que el otro (el más corto) se utiliza para las áreas administrativas, sanitarios y en algunos casos para la vivienda del docente que está a cargo de la escuela. |
| Formas agrupadas o mixtas | Su agrupación parte de algún criterio de orden, lo que permite crear tipologías más complejas y ricas desde el punto de vista espacial, permitiendo tener recorridos más amenos (con lugares de encuentro y reunión) y con un control de las condiciones ambientales. Así mismo, permiten tener una mejor zonificación para las áreas administrativas y sanitarios, los cuales suelen construirse de forma independiente y aisladas de las áreas de aulas y recreación. Otra de las ventajas de este tipo de edificación, es que permite establecer aulas especiales, auditorios de mediana capacidad y bibliotecas con un mobiliario adecuado. |
| Con forma compacta | Este tipo de edificación tiene como característica la presencia de un solo bloque debido a la ausencia áreas que permitan generar espacios al exterior, o por encontrarse ubicado en zonas donde predominan las bajas temperaturas y los fuertes vientos. Es por estas razones que la forma que posee la edificación suele ser horizontal o vertical. |

Nota. Elaboración propia a partir de Galindo et al. (2011)

2.1. Categoría 1: Arquitectura bioclimática

Al abordar la presente categoría tomaremos puntos principales en lo que concierne a la **arquitectura bioclimática**, donde tomaremos diferentes autores para entender y dar un mejor enfoque.

Definición de arquitectura bioclimática

Al abordar el termino se debe de tener en cuenta los factores naturales que estén disponibles directamente como: el sol, la lluvia, la vegetación y los vientos. El tener una visión o proyección hacia un camino de mitigación y ahorro de recursos, poder mejorar la calidad del usuario y más adelante puedan arreglar su presente para poder modificando el futuro a favor del entorno y la sociedad.

De acuerdo con Del Cisne y Castro (2020) indicaron que es considerada como aquella práctica en la que se construye de manera coherente y con apego a las condiciones climáticas o naturales que se encuentran en el lugar, propiciando el aprovechamiento y recuperación y de los recursos que están disponibles de una manera racional y bien planeada. De esta manera, se logra una integración entre el espacio construido y su entorno, de forma amigable y sin alterar lo menos posible las condiciones naturales existentes; de esta manera se garantiza la preservación de los ecosistemas y se evita la contaminación ambiental. Por su parte, Hertz (2018) plantea que el empleo de la arquitectura bioclimática está dirigido a lograr el equilibrio y la armonía con el medio ambiente y de esta manera garantizar un gran nivel de confort para el usuario, sin necesidad tener dependencia exclusiva de los sistemas artificiales como lo son la calefacción, el enfriamiento mecánico, la iluminación eléctrica, entre otros, en el transcurso del día para ser comfortable la estancia.

Así mismo Garzón (2007) planteó que este tipo de arquitectura se sustenta en la necesidad de manejar condiciones climatológicas y las condiciones del entorno donde se construirá la edificación, con el fin de un confort higrotérmico interior y exterior a partir del diseño arquitectónico. En este sentido, Del Cisne y Castro (2020) plantearon que la aplicación de los elementos de la arquitectura bioclimática requiere del diseñador un conocimiento pleno de los factores tanto físico como geográficos de la zona donde se prevé realizar la construcción, así como de características como la temperatura, la precipitación pluvial, la humedad, los vientos y la radiación solar. También es de suma importancia tomar en consideración la vegetación endémica y los materiales con los que cuenta la zona, ya que una correcta selección de los mismos dependerá su aplicación y funcionamiento.

De acuerdo a Bajcinovci y Jerliu (2016), los conceptos asimilados durante el aprendizaje deben de ser aplicados en estrategias netamente integradas con los tipos de energía que nos brinda la naturaleza, como resultado un tipo de arquitectura orgánica que nos daría un puente entre aquellos arquitectos urbanistas y aquello donde sale esta energía llamado entorno o naturaleza.

Donde también Battisti (2020) indicó en su artículo que la naturaleza nos ofrece características tanto en clima como el aspecto biofísico, también hace mención de una morfología que se adapta al aspecto urbano, aquí justamente nace las virtudes de la generación del confort que podemos crear o nos impone la naturaleza, asimismo podemos hacer uso de innovaciones artificiales, sobre todo el aprovechamiento de la vegetación con la finalidad de buscar equilibrios de vida en el usuario que yace uso de ella.

En esta misma línea, Bajcinovci (2017) indicó en su artículo que los estudios de arquitectura bioclimática deben ser totalmente adecuados tanto en el diseño con la naturaleza que la percibe, para que estos puedan ser sustentables en un lugar determinado en ciertas regiones, todo esto con la finalidad de poder aprovechar la energía térmica, espacial, visual, acústica y su calidad del aire, para poder obtener una mayor armonía es necesario aplicar todo lo mencionado.

De acuerdo con Suwantoro y Rudhie (2018), al diseñar una arquitectura bioclimática bajo los enfoques ecológicos en el edificio o lo que se quiere construir, un diseño sostenible aprovecharía todos los usos de energía en todos los aspectos como: la luz del día y la noche, el viento, las lluvias, con la finalidad de revertir climas fuertes exteriores a un clima adecuado al interior del recinto.

Por otra parte, Lantitsou et al (s.f.) mencionaron que los diseños en arquitectura bioclimática se traducen con el ahorro de energía, la generación de un confort tanto térmico como óptico e acústico, así mismo reduce los flujos de gastos económicos reduciendo costos de instalación concerniente a los ambiental como las emisiones de CO₂, también se verá reflejado en el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad, todo esto se podrá lograr de acuerdo a la construcción del edificio, la previa planificación, la estrategia orientación e ubicación para otorgar beneficios al interior de la misma construcción.

Donde también Vardopoulos (2016) indicó que es necesario realizar una planificación y proyección para las posteriores construcciones, ya que estas tendrán dependencia directa con el entorno y de ser aceptada por esta, esto de ser entendida por la arquitectura tradicional y aplicada para las posteriores prácticas, esto es normado bajo normas y leyes internacionales donde se podrá reconocer la importancia cultural y de reintegración aumentado los niveles de vida del usuario, generando fuentes alternativas de energía, mitigando el uso de recursos naturales no renovables bajo un mismo concepto de sostenibilidad.

Objetivos de la arquitectura bioclimática

Dentro del abordaje teórico de la arquitectura bioclimática es importante conocer los objetivos que persigue, los cuales de acuerdo a Del Cisne y Castro (2020) son:

- Lograr dentro de las edificaciones temperaturas adecuadas, calidad, humedad y movimiento del aire
- Lograr el control del efecto negativo de la edificación en el entorno, vale decir, desechos sólidos, gases de combustión asociados al acondicionamiento del edificio, y aguas servidas y negras.
- Controlar el impacto que se produce en el ambiente producto del exceso de población, las vías de acceso, los estacionamientos, la destrucción de la vegetación, debido al consumo de las materias primas que suele estar por encima de las capacidades de renovación la sostenibilidad de la zona.
- Contribuir a una reducción del empleo de combustible fósiles, entre un 50% al 70%.
- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero entre un 50% al 70%.
- Disminuir el gasto por consumo de agua potable hasta un 30% y por iluminación artificial hasta un 20%.

Principios y estrategias de la arquitectura bioclimática

Así mismo es importante resaltar que dentro del estudio de la arquitectura bioclimática se hace necesario conocer los principios y estrategias que rigen para esta tendencia de la disciplina. En este sentido, distintos autores hacen referencia

a los principios que se deben tener en consideración dentro del diseño arquitectónico a partir de los elementos bioclimáticos, en este sentido, Olgyay (1998) planteó que el primer principio está referido a la realización del análisis climático de la zona donde se ubicará el edificio, en segundo lugar plantea realizar una evaluación biológica respecto a las sensaciones que el usuario percibe del ambiente y si logra alcanzar confort en la propuesta arquitectónica, el tercer principio está referido a las soluciones tecnológicas que no es más que seleccionar el sitio, determinar su orientación, definir la forma que tendrá el edificio y plantear las estrategias de diseño y como cuarto principio, está referido a la expresión arquitectónica que es el resultante de los tres primeros principios, que se ve reflejado en el proyecto arquitectónico bioclimático.

Por su parte, Camous y Watson (1983) plantearon que los principios de la arquitectura bioclimática deben estar enfocados en el empleo de estrategias de que permitan lograr el confort ambiental a partir de los diferentes tipos de climas que se dan en cada una de las estaciones del año (ver tabla 2).

Tabla 2

Principios de arquitectura bioclimática según estación del año

| PRIMAVERA | VERANO | OTOÑO | INVIERNO |
|--|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| | Limitar las ganancias solares | Favorecer las ganancias solares | |
| | | Limitar la infiltración de aire | |
| | Favorecer enfriamiento por evaporación | | Limitar movimiento del aire exterior |
| | Favorecer enfriamiento por radiación | | |
| Desfasar las variaciones periódicas de temperatura | | | |

Nota: Tomado de Camous y Watson (1983)

Garzón (2007) indicó que la arquitectura bioclimática está basada en dos principios 1.- análisis climático y 2.- condiciones del entorno, de esta manera se logra garantizar el confort de la edificación para el usuario, evitándose el empleo de sistemas mecánicos por no ser estos concurrentes con el medio ambiente, excepto en que funcionen como métodos de apoyo.

De acuerdo con Okoye et al (2020), puede ser fatal el aumento demográfico desmesurado con tecnología moderna sin pensar en cómo esta pueda ser insertado en el entorno, un claro ejemplo menciona todo el sur oeste del país de Nigeria, rompiendo un principio de la arquitectura sostenible como la no integración debido

a los diferentes tipos de edificios y tamaño con la finalidad de buscar un estilo de vida moderno singular del usuario mas no el pensar en conjunto como sociedad.

Por otra parte, Mohamed et al. (2020) indicaron que para tener el génesis de un diseño bioclimático tendríamos que relacionar tanto edificación como orientación e ubicación con su alrededor o el entorno próximo, los autores lo dividen en (a) la propia estructura del edificio como objeto replicante, tipología, materiales y técnicas de construcción, la forma, las paredes y sus aberturas, (b) la singular orientación que ofrece y (c) el entorno como: sus generadores de microclimas y la vegetación que abunda o suele crease en ese punto.

De acuerdo con Andrea et al. (2020), en su artículo que debemos crear microclimas tanto así como insertar una humedad relativa, entregar un sol moderado, sobre todo en verano cuando este es agresivo a través de viviendas especialmente diseñadas con relación a la ubicación y orientación, puertas y ventanas, insertar protectores de iluminación, haciendo uso primeramente del estudio a priori del entorno.

Por otro lado, Vagiona y Doxopoulos (2017) indicaron puntos importantes relacionados a puntos de la arquitectura bioclimática como : (a) una protección permanente del agua, garantizar el recurso y mejorar la fuente de uso y suministro de esta, (b) conservar y asegurar el funcionamiento de la estructura edificatoria con relación a la gestión del agua como fuente principal, (c) el poder establecer zonas estratégicas de protección sanitaria y la proyección de cómo desarrollarse con el incremento de la población y (d) crear actividades económicas que puedan perseverar y cuidar lo antes mencionado a través de sistemas de asentamientos estratégicos para su posterior reubicación con relación a la protección del agua y el patrimonio cultural.

Por consiguiente, la arquitectura bioclimática parte de principios fundamentales como lo es el análisis del clima de la zona de estudio, el entorno, las características de confort que se le pueda brindar al usuario, para de esta manera establecer diseños que respondan a estas tres premisas y que sean amigables con el medio ambiente.

2.1.1. Sub categoría 1: Clima

Olgyay (1998) planteó que antes de dar inicio al diseño del proyecto arquitectónico basados en elementos bioclimáticos hay que hacer una interpretación del clima o lo que es lo mismo realizar un análisis de todos los factores que lo conforma, siendo estos: la temperatura, la radiación solar y el movimiento del aire (velocidad y dirección del viento). Entender estos factores, permitirán establecer si el edificio se ubica en la zona de confort, de lo contrario, permitirá entonces vislumbrar las estrategias basadas en elementos bioclimáticos más adecuadas para garantizar su habitabilidad. En esta misma línea, Garzón (2007) planteo que para realizar diseños basados en los elementos bioclimáticos, se debe realizar una análisis previo de la zona de estudio en la cual se deben identificar las particulares de la misma, es decir, hacer un análisis del entorno con el fin de lograr el aprovechamiento de los recursos que la naturaleza aporta en el sitio como puede ser el sol, la lluvia, la vegetación y el viento; de esta manera se logra obtener una adecuada calidad de los ambientes de la edificación y por ende confort del usuario. Por lo tanto, es indispensable realizar un análisis adecuado del entorno donde se realizará el proyecto arquitectónico con el fin de conocer las características propias del clima de la zona y aprovechar las mismas dentro del diseño arquitectónico a realizar.

2.1.1.1. Indicador 1: Zona Clima

Cada país posee diferentes regiones con diferentes características climatológicas, por lo tanto, dentro del análisis de la zona de estudio, se debe tomar en consideración la ubicación, para de esta manera conocer en qué región climática se encuentra y de esta manera proponer las mejores estrategias bioclimáticas para el diseño final (Olgyay, 1998). Para Granados (2006), el análisis de los mesoclimas o zonas climas son esenciales ya que muestran las características únicas y propias de cada lugar, lo que permite delimitar y establecer las estrategias bioclimáticas que más se ajustan para el diseño arquitectónico a realizar. En base a lo anterior, Olgyay (1998) planteó que antes hacer un examen minucioso de los elementos del clima que permitirán dar inicio al diseño arquitectónico, se debe identificar en que zona clima se encuentra el sitio destinado al proyecto con la finalidad de conocer elementos como los son la altitud, la latitud y la longitud.

En el caso del Perú existen nueve zonas climáticas según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2014) Norma Técnica EM. 110 (ver tabla 3)

Tabla 3

Zonas climáticas del Perú

| ZONA | DEFINICIÓN |
|------|--------------------|
| 1 | Desértico Costero |
| 2 | Desértico |
| 3 | Interandino Bajo |
| 4 | Mesoandino |
| 5 | Altoandino |
| 6 | Nevado |
| 7 | Ceja de Montaña |
| 8 | Subtropical Húmedo |
| 9 | Tropical Húmedo |

Nota: Tomado del Reglamento Nacional de Edificaciones (2014) Norma Técnica EM. 110

En el caso de la presente investigación la zona climática es la zona 1 Desértico costero y zona 2 Desértico, de acuerdo a lo indicado por (Rayter, 2008) (ver figura 2).

Figura 2

Características Climáticas de cada zona climática

| Características climáticas | 1 Desértico Costero | 2 Desértico | 3 Interandino bajo | 4 Mesoandino | 5 Altoandino | 6 Nevado | 7 Ceja de montaña | 8 Subtropical húmedo | 9 Tropical húmedo |
|--|---|--|---|---|--|---|--|--|-------------------------------------|
| 1 Temperatura media anual | 18 a 19°C | 24°C | 20°C | 12°C | 6°C | < 0°C | 25 a 28°C | 22°C | 22 a 30°C |
| 2 Humedad relativa media | > 70% | 50 a 70% | 30 a 50% | 30 a 50% | 30 a 50% | 30 a 50% | 70 a 100% | 70 a 100% | 70 a 100% |
| 3 Velocidad del viento | Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s | Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s | Norte: 4 m/s Centro: 6 m/s Sur: 5-7 m/s | Norte: 10 m/s Centro: 7,5 m/s Sur: 4 m/s Sur - Este: 7 m/s | Centro: 6 m/s Sur: 7 m/s Sur Este: 9 m/s | Centro: 7 m/s Sur: 7 m/s | Norte: 4-6 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s | Norte: 5-7 m/s Este: 5-7 m/s Centro: 5 m/s | Este: 5-6 m/s Centro: 5 m/s |
| 4 Dirección predominante del viento | S - SO - SE | S - SO - SE | S | S - SO - SE | S - SO | S - SO | S - SO - SE | S - SO - SE | S - SO |
| 5 Radiación solar | 5 a 5,5 kWh/m ² | 5 a 7 kWh/m ² | 2 a 7,5 kWh/m ² | 2 a 7,5 kWh/m ² | s kWh/m ² | s kWh/m ² | 3 a 5 kWh/m ² | 3 a 5 kWh/m ² | 3 a 5 kWh/m ² |
| 6 Horas de sol | Norte: 5 horas Centro: 4,5 horas Sur: 6 horas | Norte: 6 horas Centro: 5 horas Sur: 7 horas | Norte: 5-6 horas Centro: 7-8 horas Sur: 6 horas | Norte: 6 horas Centro: 8-10 horas Sur: 7-8 horas | Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 10 horas | Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 11 horas | Norte: 6-7 horas Centro: 8-11 horas Sur: 6 horas | Norte: 4-5 horas Sur-Este: 4-5 horas | Norte: 4-5 horas Este: 4-5 horas |
| 7 Precipitación anual | < 150 mm | < 150 a 500 mm | < 150 a 1,500 mm | 150 a 2,500 mm | < 150 a 2,500 mm | 250 a 750 mm | 150 a 6000 mm | 150 a 3000 mm | 150 a 4000 mm |
| 8 Altitud | 0 a 2000 msnm | 400 a 2000 msnm | 2000 a 3000 msnm | 3000 a 4000 msnm | 4000 a 4800 msnm | > 4800 msnm | 1000 a 3000 msnm | 400 a 2000 msnm | 80 a 1000 msnm |
| Equivalente en la clasificación Köppen | BSs-BW, BW | Bw | BSw | Dwb | ETH | EFH | Cw | Aw | Af |

Nota: Descripción de las diferentes características de las zonas climáticas existentes en el Perú. Tomado de Rayter (2008)

2.1.1.1.1. Subindicador 1: Desértico costero

La zona 1 desértico costera es característica para Lima metropolitana, así como también se presenta para otras ciudades como lo son Talara, Ferreñafe, Tinajones, Pimentel, Lambayeque, Casa Grande, Paramonga, Trujillo, Pampa de Majes, Cañete hasta Tacna (Rayter, 2008). En este sentido, la edificación educativa del presente estudio está dentro de una zona que posee singulares características al encontrarse cerca del litoral peruano, lo que puede ser aprovechado de manera positiva para el diseño bioclimático.

Figura 3

Equivalencia zona climática 1

| DESCRIPCION N | CLASIFICACION | | | | | ALTITUD msnm | HUMEDAD RELATIVA | DISTRIBUCION POR PRECIPITACION | COBERTURA REFERENCIAL |
|---|----------------|--------------|----------------------|-------------|----------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| | KÖPPEN | THORNTHWAITE | PULGAR VIDAL | TEMPERATURA | POR PRECIPITACION | | | | |
| ZONA 1 CLIMA CALIDO TERRENO: MUY SECO (DESERTICO O ARIDO TROPICAL) H.R. ALTA | BSs- BW, BW | E(d) B*1 H3 | COSTA (YUNGA MAR) | Semicálido | Árido | 0 a 2000 | Húmedo | Deficiencia lluvia todo el año | Franja toda la Costa |

Nota: Descripción de las características de la zona climática 1 desértico costera. Tomado de Tomado de Rayter (2008)

2.1.1.1.2. Subindicador 2: Desértico

La zona 2 desértico muestra similitudes con la zona 1, y está al lado de dicha zona, encontrándose en Lima (San Antonio, Chosica, Cieneguilla, Lunahuana, Lurín), también en otras ciudades como Piura (Tierra rajada y el mismo Piura), Pampal de Lara y el Colorado, en la Libertad (Ascope, Virú y Chao), Ancash (Buena Vista Alta, Chimbote y Huarmey) y parte de Tacna, Moquegua, Ica, Arequipa (Rayter, 2008).

2.1.1.2. Indicador 2: Temperatura

Al respecto, Olgay (1998) planteó que es necesario la realización de un examen de la temperatura exterior diurna, la cual tiende a variar acuerdo al cielo, ya que en los días despejados se presenta una mayor intensidad de la radiación solar lo que propicia más temperatura que en aquellos días donde existe abundante nubosidad, debido a que las nubes bloquean que pasen rayos de luz solar. Por lo tanto, en verano los días despejados tienden a ser mayormente calurosos, pero en invierno tienden a ser más y más frío. Conocer el comportamiento de la temperatura ayuda en la etapa del diseño arquitectónico.

2.1.1.2.1 Subindicador 1: Temperatura del aire (temperatura seca)

La temperatura del aire es un parámetro que permite determinar la cantidad de calor que el cuerpo expulsa al aire debido al fenómeno de convección; por lo tanto permite dar una calificación al confort térmico de un espacio sin que él la velocidad del aire, la humedad y el calor radiante incidan en el clima interior (Blender, 2015).

Figura 4

Temperatura del aire



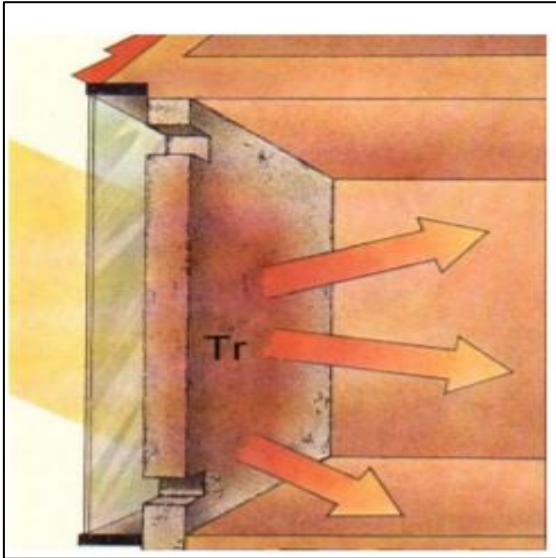
Nota: Descripción gráfica del efecto de la temperatura del aire en el confort térmico del usuario. Tomado de Blender (2015).

2.1.1.2.2 Subindicador 2: Temperatura radiante media

La temperatura radiante media es un parámetro que permite identificar el calor que emiten los elementos que se encuentran en el entorno en de forma radiación, estando compuesta por las temperaturas superficiales ponderadas que dan los cerramientos (Blender, 2015).

Figura 5

Temperatura radiante media



Nota: Descripción gráfica del efecto de la temperatura radiante media dentro de una edificación. Tomado de Blender (2015).

2.1.1.2.3 Subindicador 3: Temperatura operativa

La temperatura operativa permite realizar una evaluación del confort térmico, ya que es la temperatura que realmente sienten los usuarios en los ambientes interiores; la misma representa el valor promedio entre la temperatura del aire y la temperatura radiante media. En las épocas de invierno la recomendación es que exista una temperatura operativa entre 20 y 22 °C y valores inferiores para las cocinas, los dormitorios y los pasillos, así mismo, se requieren temperaturas superiores al rango indicado en los cuartos de baño y los dormitorios de personas enfermas. Por su parte, en épocas de verano se recomienda una temperatura operativa entre 25 y 27 °C (Blender, 2015).

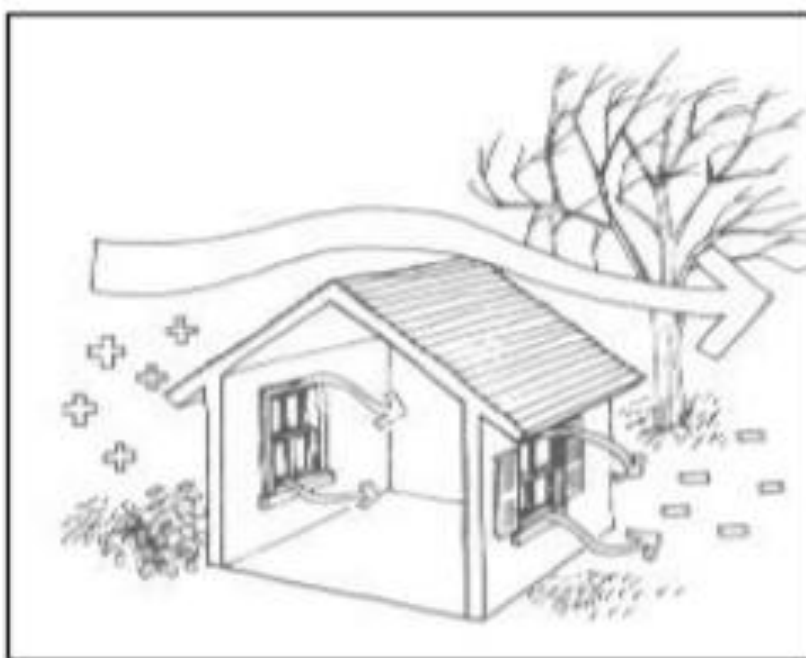
2.1.1.3. Indicador 3: Movimiento del Aire

El movimiento del aire es un elemento que tiende a afectar a los usuarios, ya que mientras mayor es el movimiento del aire mayor será el límite superior de confort de la edificación. Con una velocidad del aire llegue hasta 15 metros por minutos, su impacto es inesperado, de 15 a 30 metros por minuto y de 31 a 60 metros por minuto, propiciando una sensación agradable ya que el usuario podrá sentir el movimiento del aire; para un rango de 61 a 90 metros por minuto ya empieza a generar algo de molestia en el usuario y si se encuentra por encima de 91 metros

por minuto, se deberán aplicar medidas para su control ya que puede ocasionar desagrado, generar enfermedades y limitar la realización de ciertas actividades (Olgay, 1998)

Figura 6

Movimiento del aire



Nota: Descripción del efecto del movimiento del aire dentro de una edificación. Tomado de Olgay (1998)

2.1.1.3.1 Subindicador 1: Teoría Ashrae

Esta teoría plantea que se debe cuantificar el efecto de refrigeración del movimiento del aire a partir de una disminución de 1 °C de la temperatura efectiva por cada 0.275 m/s cuando existen temperaturas inferiores a los 37 °C. Así mismo, plantea que se debe establecer una velocidad máxima de 0.8 m/s, para de esta manera evitar aires de corrientes frías que perturbe el confort interior y que se vuelen papeles. No debe aplicarse este parámetro en espacios con temperaturas que se encuentren entre los 33 a 34 °C, ya que se perderá el calor que se genera entre el ambiente y la piel (ASHRAE, 1985).

2.1.1.3.2 Subindicador 2: Teoría Tanabe y Kimura

Tanabe y Kimura (1998) plantearon su teoría partiendo del análisis de la reacción que presentan las personas japonesas a diferentes velocidades del aire que son

superiores a los 1.6 m/s, en temperaturas que oscilan entre los 27 y 31 °C con y una presencia de humedad relativa de 50%, demostrándose que las velocidades aceptadas se ubican en rangos superiores a los propuestos por Ashrae.

2.1.1.3.3 Subindicador 3: Teoría McIntyre

McIntyre (2000) diseñó una serie de experimentos en los cuales los usuarios de un espacio manipulan la velocidad del aire empleando para ello ventiladores de techo, demostrándose que se logra un confort espacial al tener velocidades entre los 2 m/s y los 4 m/s en temperaturas promedio a los 30 °C.

2.1.1.4. Indicador 4: Radiación Solar

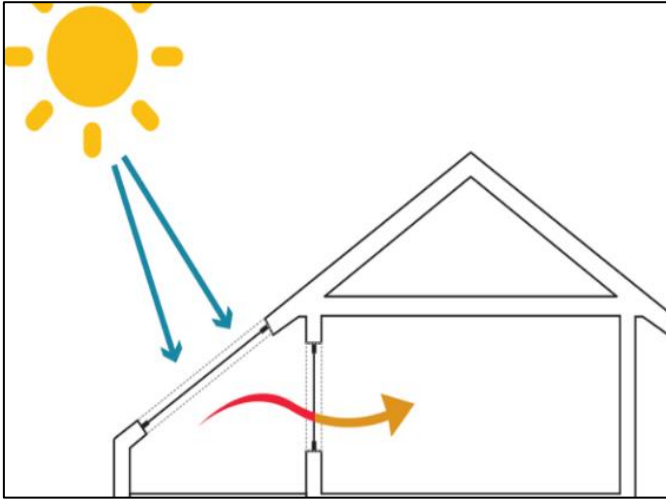
Para Olgay (1998), es la energía derivada del sol que es expuesta a la superficie, existiendo dos tipos de radiación solar: la directa y la difusa. Conocer ambas, permiten determinar el tipo de estrategias de calefacción pasiva, por lo tanto, es imprescindible contar con los datos de la intensidad solar y las horas de sol del emplazamiento del proyecto. La radiación solar varía según el horario de ubicación del sol.

2.1.1.4.1 Subindicador 1: Radiación Directa

Es la radiación que proviene directamente del sol y que no ha sufrido ningún cambio en la dirección, una de sus características es la proyección de sombra definida en los objetos opacos que son interceptados por esta (Bastidas, 2010).

Figura 7

Radiación Directa



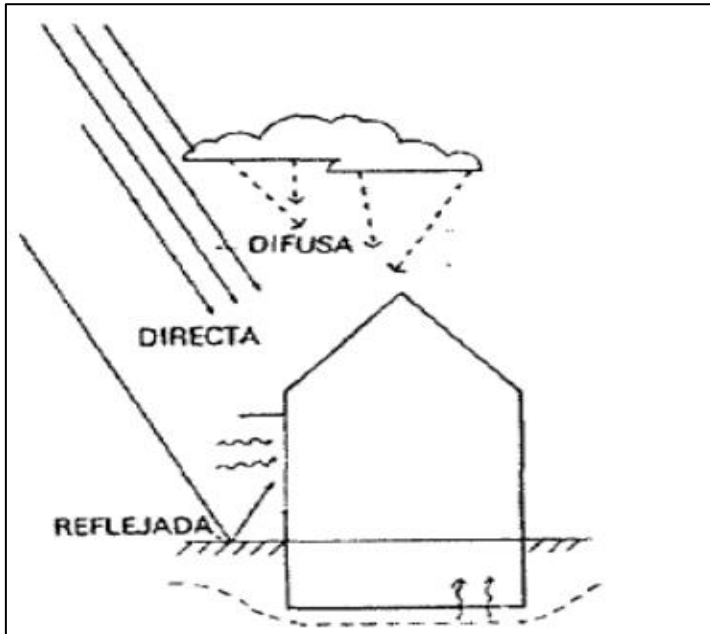
Nota: Efecto de la radiación directa dentro de una edificación. Tomado de <https://n9.cl/fjre>

2.1.1.4.2 Subindicador 2: Radiación Difusa

Es aquella parte de la radiación que emana del sol que puede atravesar la atmósfera y es absorbida por las nubes o reflejada por estas; se caracteriza por ir en todas las direcciones debido a la absorción y reflexión absorciones de las nubes y de las partículas de polvo atmosférico, arboles, montañas, el suelo, las edificaciones, entre otros. Es un tipo de radiación que no produce sombra en relación a los objetos opacos que se interponen entre ella, y es recibida mayormente por las superficies horizontales pues estas ven la bóveda celeste, al contrario a las superficies verticales que reciben poca radiación difusa, ya que sólo ven la mitad de la bóveda celeste (Bastidas, 2010).

Figura 8

Radiación Difusa



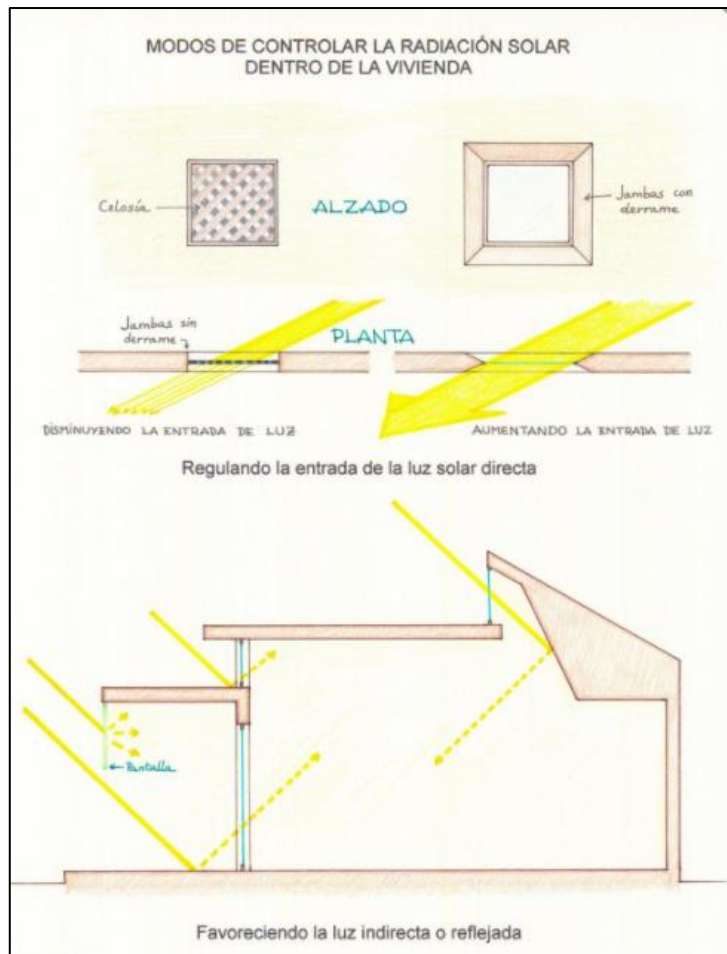
Nota: Explicación gráfica del efecto de la radiación difusa en una edificación. Tomado de <https://n9.cl/ae4tn>

2.1.1.4.3 Subindicador 3: Radiación Reflejada

Es un tipo de radiación que es reflejada por la superficie terrestre y la cual depende del albedo o coeficiente de reflexión; su particularidad es la no presencia en las superficies horizontales por no ver ninguna superficie terrestre, al contrario de las superficies verticales que son las que reciben mayor radiación reflejada (Bastidas, 2010).

Figura 9

Radiación Reflejada



Nota: Explicación gráfica del efecto de la radiación reflejada en una edificación. Tomado de https://www.pinterest.pt/pin/740631101191468551/?nic_v2=1a5wJvVFo

2.1.2. Subcategoría 2: Estrategias de diseño

De acuerdo a Romero (2017), las estrategias que emanan de la arquitectura con elementos bioclimáticos son establecidas en el momento en el cual se estudia correctamente las condiciones naturales que se encuentran en la zona donde se ejecutará el proyecto, a partir de la ubicación, el clima, la topografía, entre otros, a fin de aprovechar las mismas en el diseño arquitectónico. Por lo tanto, las estrategias para diseños arquitectónicos basados en los elementos bioclimáticos se resumen en tres tipos: (1) Estrategias en función de la iluminación, (2) Estrategias en función de la ventilación y (3) Estrategias en función de la acústica.

2.1.2.1. Indicador 1. Estrategias en función de la iluminación

Las mismas plantean la necesidad de emplear mayormente la iluminación natural y en aquellos casos en donde los factores climáticos de la época de invierno no permitan percibir los luxes que se necesitan, se sugerirá entonces emplear sistemas eficientes de energía (D'Alencon et al., 2008). Así mismo, Monroy (2001) indicó que antes de emplear sistemas de iluminación artificial, se deberá tomar en consideración la iluminación natural que existe; para ello, se sugiere que los espacios sean exteriores para de esta manera poder aprovechar al máximo las fuentes de luz natural, en aquellos casos que esta opción no sea suficiente, otra opción a emplear sería el empleo de apertura de vanos en la cubierta denominada luz cenital; una tercera opción es la de observar el cielo con el uso de vanos que posean un tamaño en proporción 1/10 respecto al ambiente, con una disposición apropiada para que la luz logre ingresar de forma recta la cual debe ser mínimo de tres metros respecto al exterior; también es importante tomar en consideración la protección solar para de esta manera tener un control del acceso de luz.

A partir del análisis del criterio de iluminación, se deberá también realizar un análisis de las estrategias que permitan captar la luz natural, las cuales de acuerdo con Monroy (2001) son cuatro, tal y como puede observar en la tabla 4:

Tabla 4

Estrategias de captación de luz

| ESTRATEGIA | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| Acristalamiento | Empleo de vidrios transparentes tomando en cuenta las propiedades de transmisión luminosa (vidrio simple FI=0.90 y vidrio doble FI=0.82). |
| Tamaño y forma de la carpintería | Esta no debe interponerse para que acceda la luz, para ello se deberá utilizar perfiles metálicos o aumentar el tamaño de los vanos. |
| Geometría del vano | Implica el tamaño y grosor del vano y esto dependerá del área destinada para el ambiente y la normativa legal que rija en la zona del proyecto. |
| Superficies reflectantes de la ventana | A mayor reflectancia de la carpintería y del vano mayor será la radiación reflejada, lo que permitirá a la reducción del deslumbramiento del ambiente y a la creación de superficies iluminadas de forma correcta. |

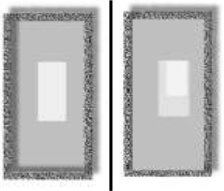

Nota: Elaboración propia a partir de Monroy (2001)

En el contexto peruano, Rayter (2008) planteó las estrategias que se deben tomar en consideración dentro del diseño de la iluminación natural en las

edificaciones educativas, a partir de la zona clima establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones (ver tabla 5).

Tabla 5

Estrategias de iluminación natural MINEN Perú

| VANOS | ILUMINACIÓN Y PARASOLES | VEGETACIÓN |
|---|---|--|
| <p>Área de vanos / Área de Piso = 16%</p> | <p>Ventanas orientadas este y oeste; ventanas bajas al este. Variación de orientación 22.5°</p> | <p>Empleo de árboles de hoja caduca para permitir el paso de radiación en invierno</p> |
| <p>Área de aberturas / área de piso = 5 – 7%</p> | <p>Uso de aleros o parasoles verticales. Luminancia exterior 8,500 lm.</p> | <p>Empleo de árboles de hoja frondosa para la protección de los vientos</p> |
|  |  |  |

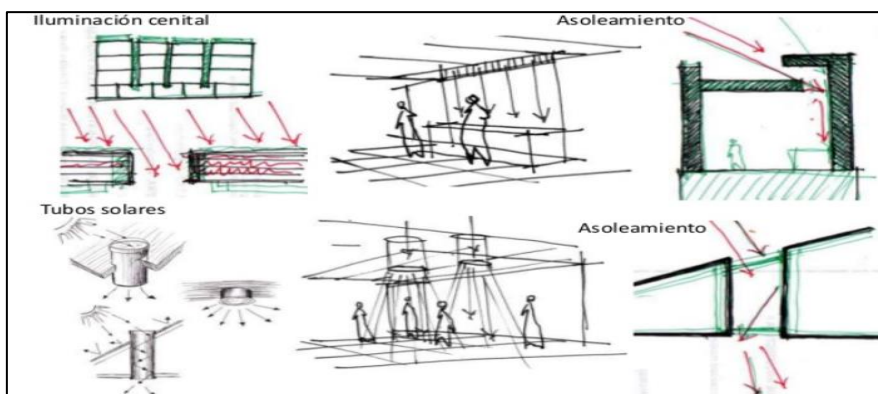
Nota: Tomado de Rayter (2008)

2.1.2.1.1. Subindicador 1. Captación Solar

Es definido como aquella porción de luz del sol que es transmitida por medio de los vidrios hacia el espacio interior de la edificación. La calidad de la luz está asociada al tipo y naturaleza de la pared vidriada, a la rugosidad que posee, al espesor que presente y la limpieza que tenga. Las obstrucciones naturales constituyen una barrera para la radiación (Bastidas, 2010).

Figura 10

Captación solar



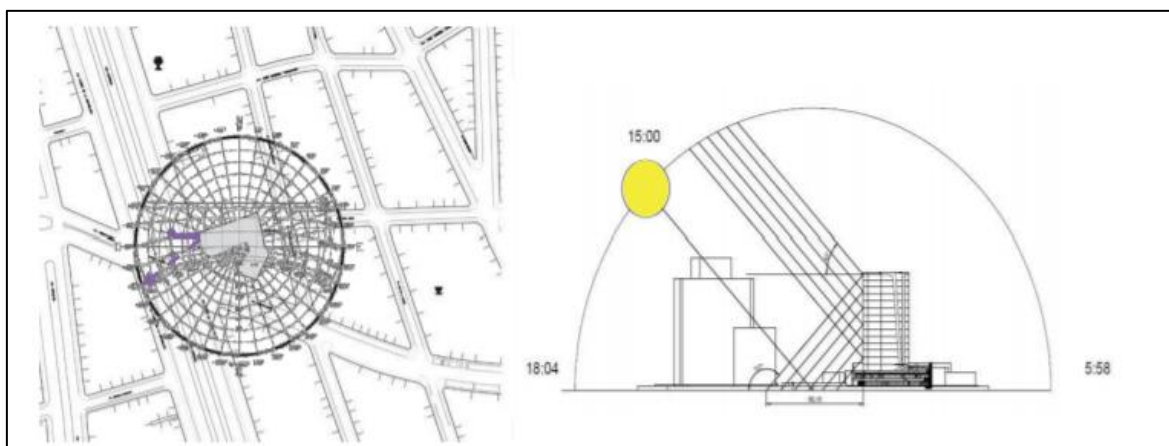
Nota: Diferentes maneras de captación solar. Tomado de <https://n9.cl/ufqaw>

2.1.2.1.2. Subindicador. Múltiples reflexiones de rayos solares

Toda edificación puede producir efectos variados de acuerdo a las condiciones externas donde se ubique; cielo, estación, fenómenos atmosféricos, lo despejado del lugar y hora del día, producto de las obstrucciones físicas que se encuentran en la trayectoria de la luz del sol; igualmente puede ocurrir por la orientación, el emplazamiento, la inclinación, el tipo de vidrio y tamaño de la edificación (Bastidas, 2010).

Figura 11

Múltiples Reflexiones de Rayos Solares



Nota: Se aprecia las diferentes formas de reflexión de los rayos solares en las edificaciones. Tomado de <https://n9.cl/4m7bz>

2.1.2.1.3. Subindicador 3. Distribución de luz natural

La luz natural tiende a reflejarse en las superficies internas mayormente cuando existen pocas obstrucciones vegetales o físicas y sea tomado en consideración la geometría local. Otro elemento de importancia que se debe considerar es el tipo de recubrimiento empleado en la superficie (claros o mates), así como también la utilización de vidrios y sistemas reflectantes dirigidos a que se logre alcanzar la luz de fondo del espacio (Bastidas, 2010).

Figura 12

Distribución de luz Natural



Nota: Ejemplos de distribución y aprovechamiento de luz natural en un espacio. Tomado de <https://ovacen.com/como-disenar-una-escuela/>

2.1.2.1.4. Subindicador 4. Focalización de luz

Es un parámetro que se emplea cuando es necesario que la luz logre enfatizar bien un objeto o espacio en particular. Para ello se deberá utilizar la iluminación cenital o lateral alta que permita propiciar un contraste luminoso de importancia en función de la iluminación del ambiente (Bastidas, 2010).

Figura 13

Focalización de luz



Nota: Ejemplos de focalización de la luz natural en un espacio Tomado de <https://n9.cl/57sp>

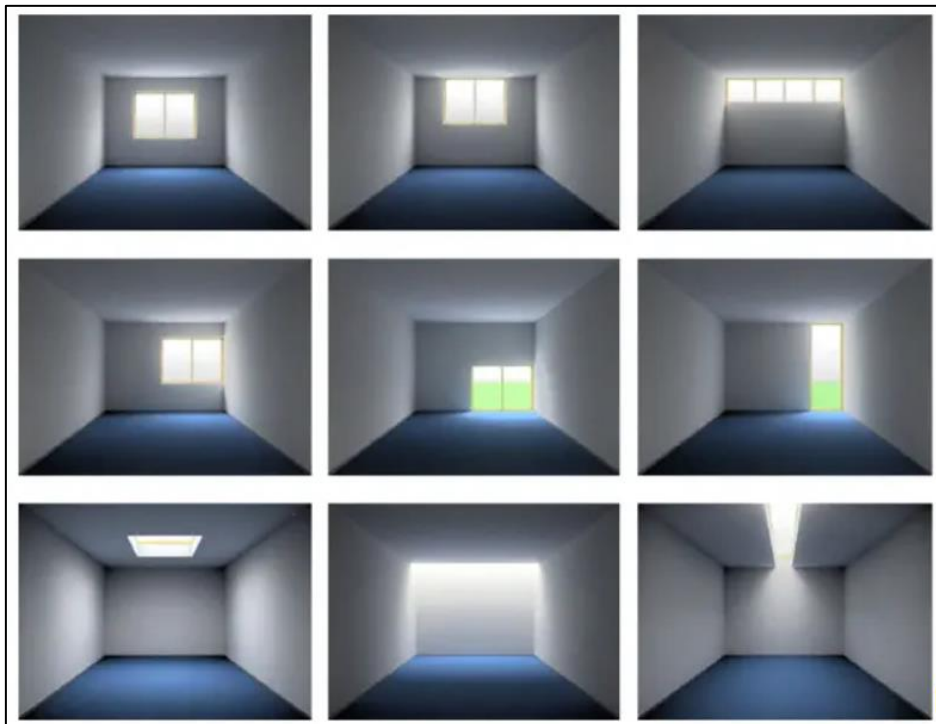
2.1.2.1.5. Subindicador 5. Análisis arquitectónico

Un espacio iluminado es aquel que posee elementos y sistemas para el acceso y control de la iluminación natural. Es por ello, que en dentro de los diseños arquitectónicos se deben emplear estrategias que incluyan elementos que den paso a luz, siendo estos los de tipo lateral: repisas de luz, ventanas y muros

transparentes; cenital: domos, tragaluz y ductos lumínicos; o la combinación de ambos elementos. Por su parte, los sistemas de control de luz van a depender de la calidad y el acabado de los materiales a emplear, siendo ejemplo de estos vidrios translucidos, vidrios opacos, vitrales, obstrucciones naturales, protecciones solares, entre otros (Chapa, 2019).

Figura 14

Análisis Arquitectónico



Nota: Diferentes formas de desarrollar el análisis arquitectónico para el aprovechamiento de la luz natural Tomado de <https://ovacen.com/iluminacion-natural-en-arquitectura/>

2.1.2.2. Indicador 2: Estrategias en función de la ventilación

La ventilación natural plantea la necesidad de renovar el aire por medio de la acción del viento, a partir de la dirección y la velocidad. Así mismo, se logra un adecuado enfriamiento y una adecuada ventilación dentro de los espacios de la edificación. Según los redactores de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2012), se deben tomar en consideración las siguientes estrategias:

Tabla 6

Estrategias de ventilación natural

| ESTRATEGIA | DESCRIPCIÓN |
|------------------------------------|---|
| Ventilación Cruzada: | Se deberá ubicar vanos en fachadas opuestas, los cuales al abrirse permiten un intercambio del aire exterior frío con el aire interior caliente, siempre y cuando la temperatura exterior sea menor que la interior. |
| Ventilación por Efecto Convectivo: | Similar a la ventilación cruzada, ya que cuando el aire interior se calienta tiende a ser más denso por lo que se eleva, en este sentido se deben ubicar aberturas tanto en la parte inferior como superior de la edificación. Esta estrategia funcionara si la temperatura del aire exterior es menor a la del aire interior |

Nota: Elaboración propia a partir de Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2012)

Huamán (2018), planteó que, para el aprovechamiento de la ventilación natural en las edificaciones educativas, se deberá tomar en consideración:

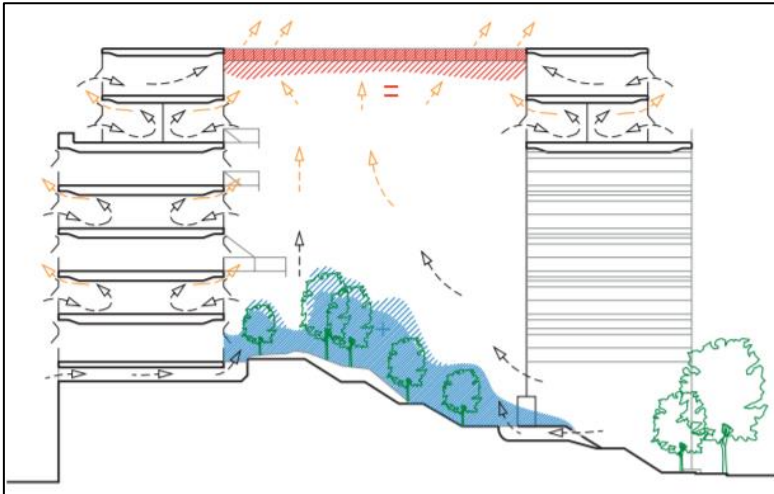
- ✓ Implantación y forma adecuada de la edificación lo que permitirá un mayor movimiento del aire tanto alrededor como al interior de los diferentes ambientes.
- ✓ Empleo del paisajismo lo que permitirá canalizar de manera efectiva el movimiento del aire.
- ✓ Ubicación y tamaños de vanos para aprovechar la circulación y la renovación del aire.
- ✓ Uso de permeabilidad alta tanto en fachadas como en los cerramientos interiores.
- ✓ Empleo de la ventilación cruzada.

2.1.2.2.1 Subindicador 1: Ventilación natural

Se produce cuando el viento es capaz de propiciar corrientes de aire dentro de la edificación al momento en que son abiertas las ventanas. Para que esta estrategia sea eficiente, las ventanas deberán estar colocadas en fachadas opuestas, sin que existan obstáculos entre ellas, así como también en fachadas transversales a la dirección del viento dominante. Se recomienda para épocas de verano ventilar en horas nocturnas y cerrar en horas diurnas (Velasco, 2011).

Figura 15

Ventilación natural



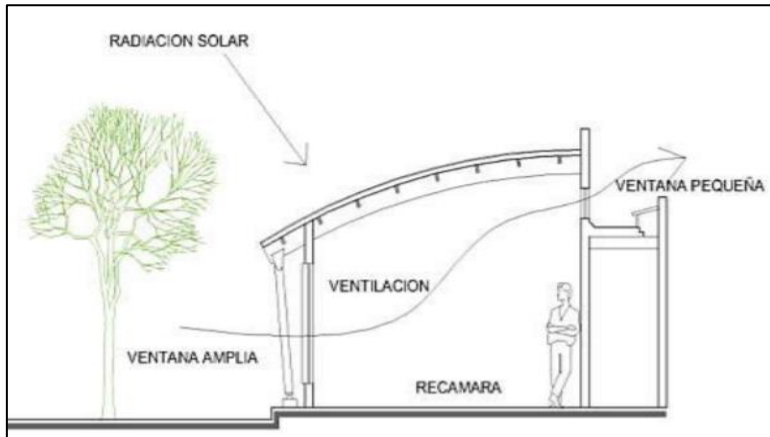
Nota: Ejemplificación del aprovechamiento de la ventilación natural dentro de los espacios de una edificación. Tomado de <http://luisvelascoroldan.com/wp-content/uploads/libro-final.pdf> -

2.1.2.2 Subindicador 2. Ventilación cruzada

Se da cuando se produce en dos espacios con orientaciones opuestas diferencias de presión y temperatura que propicia corrientes de aire para mejorar la ventilación. Esta estrategia es útil en zonas cálidas, que no poseen refrigeración mecánica, permitiendo de esta manera un confort higrotérmico adecuado (Velasco, 2011).

Figura 16

Ventilación cruzada



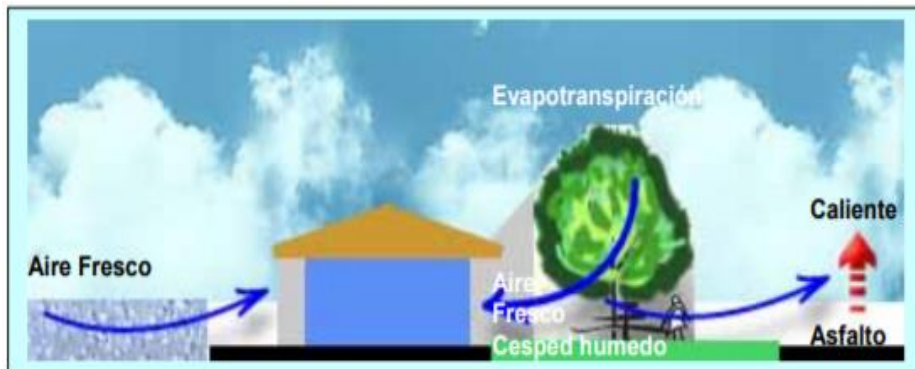
Nota: Descripción gráfica de las ventajas de la ventilación cruzada dentro de una edificación Tomado de <https://n9.cl/6kc4>

2.1.2.2.3 Subindicador 3. Ventilación forzada

A partir del principio del equilibrio de presiones es que se propicia dentro de una edificación el movimiento del aire, vale decir, mientras exista una diferencia de presiones se genera una circulación continua del aire. Cuando el viento choca contra la edificación provoca entre ambos lados diferencias de presión, por lo tanto, el aire tenderá a desplazarse de la zona de mayor presión o barlovento a las zonas de menor presión o sotavento, empleando para ello las aberturas existentes. Normalmente el aire entra por las aberturas que se ubican de cara al viento y sale por el resto de las aberturas que existan en la edificación, tomando en consideración la dimensiones, el tipo de ventana y la ubicación de las mismas. Cuando el espacio posee solamente un orificio hacia el exterior, se produce una zona neutral en la cual el aire tiende a ingresar por arriba y salir por debajo, existiendo poca renovación de este (Velasco, 2011).

Figura 17

Ventilación forzada



Nota: El aire caliente tiende a elevarse, generando corrientes de aire fresco debido a la sombra y a la evapotranspiración. Tomado de (Velasco, 2011).

2.1.2.3. Indicador 3: Estrategias en función de la acústica

De acuerdo con Rayter (2008), existen diferentes fuentes de ruido en las edificaciones educativas, la primera de ellas es el ruido del tránsito si el aula de clase da a la calle, y la segunda son los gritos de los estudiantes, especialmente en actividades prácticas. Para ello, habrá que tener en cuenta dentro del diseño arquitectónico las propiedades acústicas del aula (ver tabla 6).

Tabla 7*Propiedades acústicas del aula de clase*

| PROPIEDAD | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|---|
| Volumen de la sala | Este va a depender del número de usuarios que se estima tendrá el espacio y a la actividad principal a desarrollar en el mismo. En el caso de los salones de clase, se estima un volumen inferior a 200 m ³ . |
| Densidad del alumnado | Esta incide tanto en la absorción como en el tamaño de la planta del aula de clase. La absorción de los estudiantes no es proporcional al número de usuarios sino al área que estos ocupan, ya que cuando las butacas están más separadas mayor será su absorción, por lo tanto, el número de asientos reviste igual importancia, así como el espacio o separación que exista entre los mismos. |
| Inteligibilidad de la palabra | La acústica de un aula de clases dependerá del grado en el cual se entiendan las palabras emitidas, en este sentido, inteligibilidad está asociada a factores como el tiempo de reverberación, la forma del local educativo y el ruido de fondo. |
| Tiempo de reverberación | Se refiere a la persistencia del sonido en un ambiente interior una vez que se ha interrumpido fuente. La reverberación posee doble efecto: 1.- Produce un refuerzo del nivel sonoro, que en algunas condiciones es beneficioso, pues permite una especie de amplificación natural del sonido que permite al docente dirigirse a la audiencia por medio de emisiones moderadas de voz; 2.- Un elevado tiempo de reverberación, produce la disminución de la inteligibilidad de la palabra |
| Aislamiento acústico | Esta referido a la manera en la que los muros, la tabiquería y las aberturas imposibilitan el paso del sonido desde el área exterior al área interior y viceversa. Este depende específicamente del espesor y densidad de las paredes y del ajuste de las aberturas para evitar las filtraciones. |
| Resonancias | Existen ciertos tonos de voz que propicia una reverberación muy notable produciendo un efecto desconcentrador, que es muy factible que ocurra en aulas pequeñas o de techos muy bajos. |

Nota: Elaboración propia a partir de Rayter (2008)

Huamán (2018), planteó que, dentro de los diseños arquitectónicos, con el fin de minimizar los efectos acústicos del espacio, se deberá tomar en consideración:

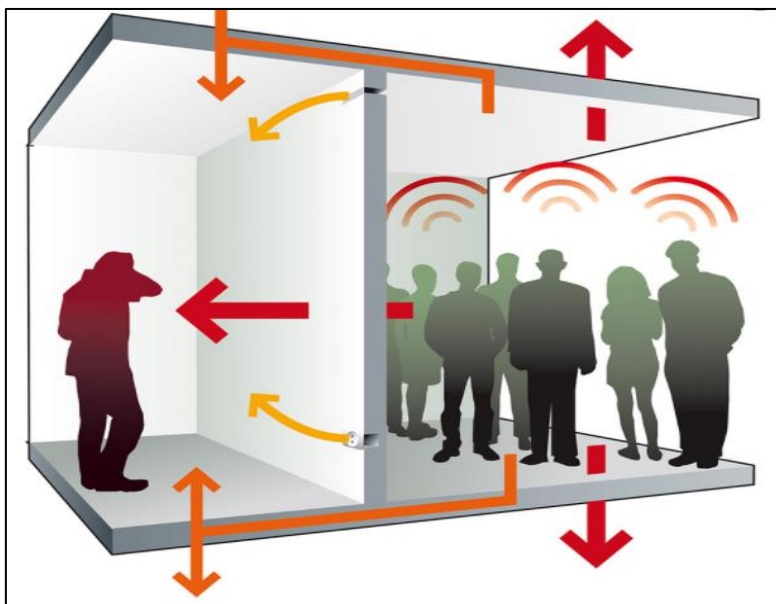
- ✓ Selección del lugar a diseñar.
- ✓ Diagnosticar las fuentes de ruido posibles en el lugar.
- ✓ Análisis de la distribución de los espacios.
- ✓ Discriminación del aislamiento.
- ✓ Diseño del control de ruido.
- ✓ Determinación de la forma y tamaño de la edificación.
- ✓ Análisis y distribución de los materiales absorbente y reflectante.
- ✓ Supervisar en la construcción la relación de las juntas y otros acabados finales.
- ✓ Supervisión en la construcción de la instalación de los materiales absorbentes y reflectantes.

2.1.2.3.1. Subindicador 1. Tamaño

Este parámetro debe ser tomado en consideración a partir del número de usuarios que utilizan el ambiente y las características de las actividades que serán realizadas, ya que para cada actividad está establecido un tamaño máximo y mínimo. Se recomienda tomar en consideración el clima específico y que predomina en el lugar donde se ha proyectado realizar la edificación, a partir de adecuadas escalas lo que permitirá que se adapten a las necesidades y requerimientos de sus usuarios (Marcelo, 2019).

Figura 18

Tamaño



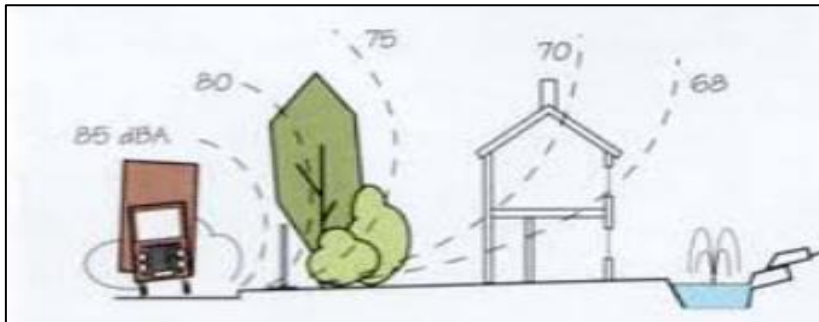
Nota: Importancia del tamaño de los espacios dentro de una edificación a fin de garantizar un confort acústico. Tomado de <https://n9.cl/mrvh0>

2.1.2.3.2. Subindicador 2. Ubicación

Corresponde la localización que posee una forma en relación con su campo de visión o entorno, estando delimitada respecto a la estructura donde se localiza la edificación a proyectar (Marcelo, 2019).

Figura 19

Ubicación



Nota: Importancia de la ubicación de la edificación en el control del ruido exterior. Tomado de <https://n9.cl/0kd7a>

2.1.2.3.3. Subindicador 3. Emplazamiento

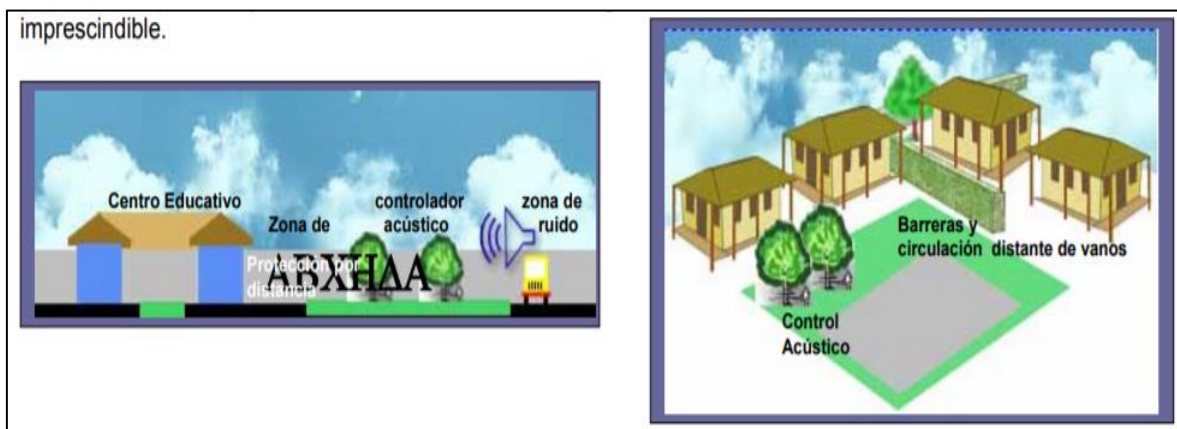
De acuerdo con Marcelo (2019), permite conocer el número de elementos a emplear para el aislamiento acústico con el fin de dar protección a las diferentes fachadas que pueden estar expuestas al exterior con la finalidad de ser controlados. Por lo tanto, deben crearse crear espacios que garanticen el encuentro, intercambio, regulación y comunicación entre los diferentes usuarios y que se desarrollen de manera armónica las actividades que se han proyectado en los mismos y de esta manera contar con un buen ambiente sonoro. Las actividades a tomar en consideración dentro del diseño de los espacios para atender a las características de confort acústico son:

- Selección del emplazamiento a partir de los niveles de ruido que existen en la zona o lugar.
- Realizar mediciones de ruido ambiental con el fin de proyectar la cantidad y calidad de los materiales que se emplearán para el aislamiento acústico de la envolvente.
- Realizar una distribución de los espacios a partir del tamaño y forma del recinto interior.
- Proyectar los elementos que garanticen la separación a partir de las propiedades del aislamiento acústico.

- Proyectar las uniones de materiales que propicien la separación y de esta manera controlar el ruido propagado a lo largo de la estructura.
- Elegir y distribuir de manera efectiva los materiales que permitan absorber y reducir los ruidos del exterior.

Figura 20

Emplazamiento



Nota: Ventajas del análisis del emplazamiento para el logro del confort acústico. Tomado de http://www.arquitectos-peru.com/docs/guia_diseno_bioclimatico_19may08.pdf

2.2. Categoría 2: Confort espacial

Definición de Confort espacial

Al abordar el termino de confort nos adentramos al sentir del propio usuario ya sea agradable o desagradable por méritos propios o que él lo busque bajo su responsabilidad, pero al involucrar el espacio, el arquitecto o diseñador es responsable directo de lo que ofrece y este usuario al entrar al espacio ofrecido tiene que mostrar cambios favorables que indique un agrado por el uso de este.

Herranz (2013) indicó que el confort espacial es aquel tipo de confort que siente el ser humano al estar dentro de un lugar determinado, estando asociado a las características objetivas que provee un determinado espacio. Para Crosas y Cáceres (2007) está relacionado con el conjunto de requerimientos que proporciona la arquitectura que incide en los sentidos del usuario.

De acuerdo con Sari et al. (2018), a través de la perspectiva de la ciencia de la arquitectura vendría a ser la adecuada temperatura neutra, la perfecta iluminación y la acústica equilibrada sin salirse de los parámetros de distorsión, los edificios nos condicionan y expresan todos estos factores a través de como el usuario pueda sentirlos o percibirlos.

Características del confort espacial

López (2003) planteó que el confort espacial se define como la percepción del ambiente interno de una edificación por parte del ser humano a partir de dos características principales: (a) Aspecto biofísico, el cual toma en referencia al clima para alcanzar el confort dentro de una edificación y (b) Aspecto Constructivo, a partir de los elementos constructivos y durabilidad que garantizan un espacio óptimo y confortable. En este sentido, el confort espacial se refiere a la percepción del ser humano respecto a las sensaciones que brindan un espacio y permiten su habitabilidad.

Por otro lado Du et al. (2019) plantearon que las características geométricas pueden transmitir un lenguaje arquitectónico involucrando: tamaño, altura, área, ubicación horizontal, ubicación vertical y la misma orientación, todo esto sumado nos lleva a un volumen y esto podemos relacionarlo recién a un entorno local como: el sol, la tierra, el viento, los otros edificios.

De acuerdo con Oussadou (2020), el confort visual como parte del confort espacial es tan solo una respuesta subjetiva a la cantidad y calidad de luz en un espacio determinado, justo aquí se genera una idea del propio usuario estableciendo niveles que regulen de acuerdo como lo utilice, tener parámetros extremos desde la poca luz o el excesivo incremento puede generar desagrado por parte del usuario como la fatiga y el estrés, es por eso que el ojo humano no está destinado a soportar en todo momento el mismo nivel.

Tipos de confort espacial

Fuentes (2010) indicó que es sabido que el confort de un espacio dentro de una edificación se produce a partir de la integración de todos los factores presentes, sin embargo, para fines del diseño arquitectónico el confort espacial se divide en tres

tipos partiendo de del canal de percepción sensorial que esté involucrado, en este sentido, los tipos de confort espacial son: Confort térmico, confort lumínico y confort acústico.

2.2.1. Subcategoría 1: Confort térmico

Fuentes (2010) planteó que el confort térmico toma en consideración las relaciones que se producen en el medio ambiente térmico y las sensaciones psicológicas y fisiológicas que pueden experimentar los usuarios frente a las condiciones que impone ese ambiente. Los representantes de EADIC (2013) indicaron que es una de las variables de mayor importancia al momento de proponer un diseño arquitectónico para una edificación con el fin de brindar las condiciones de bienestar a los usuarios, a partir de la relación de equilibrio entre las condiciones de temperatura y humedad de los espacios. Por su parte, Olgyay (1998) indicó que para lograr alcanzar el confort térmico, hay que tener en consideración el clima que se manifiesta en la zona de estudio, ya que con la información obtenida se podrá establecer las estrategias bioclimáticas que garantizaran la zona de confort de la edificación. De acuerdo con Fuentes (2010), para determinar el confort térmico se debe tomar en consideración la temperatura y humedad.

Según Fuentes (2010), existen seis factores que inciden de manera directa en los porcentajes de pérdida de calor del cuerpo humano que afecta el confort térmico:

- Temperatura del aire: En rangos que oscilan entre 18 y 26 °C
- Humedad relativa: En rangos que oscilan entre 40 y 65 %
- Temperatura media radiante: En rangos que oscilan entre 18 y 26 °C
- Velocidad del aire: En rangos que oscilan entre 0 y 2 m/s
- Tasa metabólica
- La ropa

2.2.1.1. Indicador 1: Temperatura

De acuerdo con Navarrete (2018), el análisis de la temperatura para el lograr el confort térmico en el interior de un edificio debe hacerse a partir de tres parámetros: temperatura del aire interior, temperatura radiante y eficiencia energética.

2.2.1.1.1 Subindicador 1: Temperatura del aire interior

Es la temperatura que rodea al usuario y esta medida en grados centígrados; la misma deberá oscilar entre 19° a 23.9° para garantizar un confort térmico adecuado (Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2012). De acuerdo con Blender (2015) en épocas de invierno el rango de confort esta sobre los 20 °C y para épocas de verano sobre los 25 °C, así mismo se aconseja que la diferencia térmica entre los pies y la cabeza no sea superior a Kelvin.

2.2.1.1.2 Subindicador 2: Temperatura radiante

Es la temperatura que se mide en las superficies de la edificación, que rodean al usuario, bien sean las paredes, muros y techos, la cual es medida en grados centígrados y debe oscilar entre los 19° y 25° para garantizar buen confort térmico (Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2012).

Por otro lado, Chen Austin et al. (2020) indicaron que para llegar a una temperatura radiante equilibrada es necesario es necesario generar sistemas pasivos en sus diseños arquitectónicos, estos sistemas nos permite modifica la temperatura o humedad del espacio con relación a su orientación, creando forma geométrica, protección solar, techos ventilados, ventanas y rejillas de ventilación, el color de techo y de paredes externas.

2.2.1.1.3 Subindicador 3: Eficiencia energética

Cuando se controla los aportes innecesarios de calor dentro de una edificación, se propicia un rendimiento energético ideal, así como garantizar condiciones ideales de confort térmico; para ello, se deberá analizar parámetros como lo son el intercambio térmico de la edificación, a partir de las diferencias de temperaturas que existen entre el exterior e interior; los cambios de estado psicométrico, producto de las infiltraciones, y los parámetros meteorológicos considerados factores externos a la edificación (Bravo y Pérez, 2016).

Por otro lado, Ilvitskaya y Lobkova (2018) indicaron que además de las tecnologías de ahorro de energía en la arquitectura, debe de haber una preocupación en el uso de materiales naturales reciclables utilizando tecnologías modernas e innovadoras, donde son los más solicitados son los paneles, , lana, algodón, corcho, material de algas, aglomerado de madera que de un proceso más posible y de pegado, donde estos estructuralmente podrán competir con los materiales más usados como el ladrillo u otros.

2.2.1.2. Indicador 2: Humedad

Para los representantes de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2012), en todo diseño arquitectónico es indispensable tomar en consideración la humedad relativa del ambiente, la cual permite medir la cantidad de vapor de agua que se encuentra presente en el aire a una temperatura determinada. y la cantidad de vapor de agua que puede contener el aire a esa temperatura, debiendo oscilar el porcentaje ideal para garantizar el confort térmico entre 30% y 70%.

2.2.1.2.1 Subindicador 1: Humedad relativa del aire

Se define como la cantidad de agua que está contenida en el aire, afectando la sensación térmica de un espacio de forma negativa cuando esta posee un valor elevado en días calurosos, afectando a las personas que la habitan impidiendo que puedan perder calor por la evaporación del agua y generándoles incomodidad a causa del sudor. Ahora bien, si el porcentaje de humedad relativa es bajo, también afecta a las personas que ocupan un espacio debido a que se deshidratan, es por ello que la humedad relativa debería oscilar en rangos de 30 a 70% para temperaturas que se encuentren entre los 15 a 30 °C, para de esta manera garantizar un buen confort térmico (Simancas, 2003).

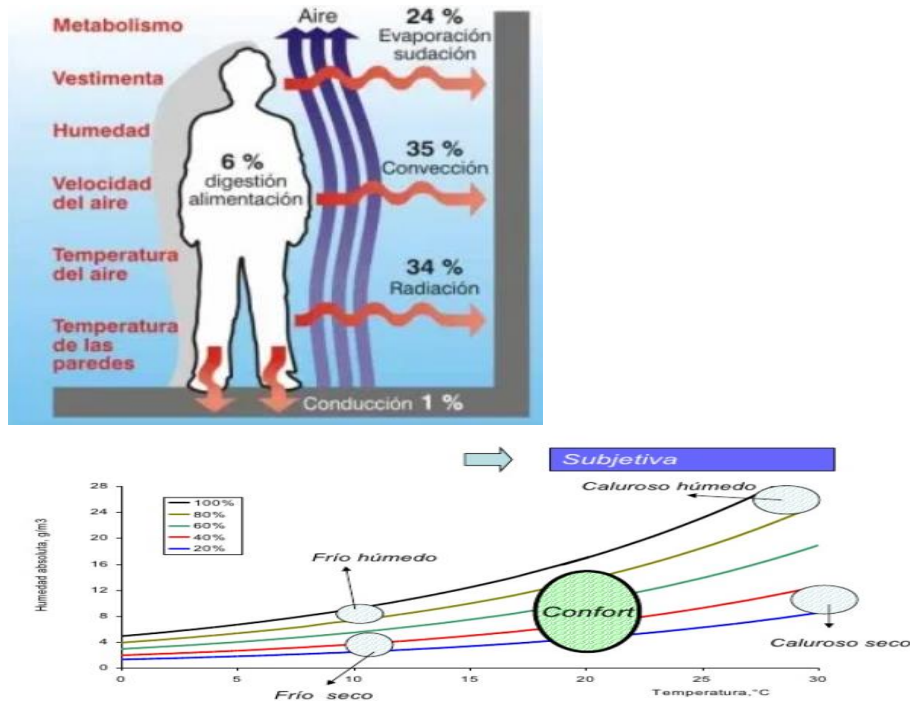
2.2.1.2.2 Subindicador 2: Confort Higrotérmico

Se define como la no presencia de malestar térmico lo que evita que el cuerpo humano active sus mecanismos de defensa de termorregulación como lo son el sudor y el metabolismo. Se sabe que el cuerpo humano se encuentra preparado para actuar frente a cualquier cambio que se produzca en el clima, sin embargo, el confort higrotérmico ocurre cuando no está en la capacidad de actuar frente a

cambios bruscos del clima evitando que se dé la termorregulación natural (Simancas, 2003).

Figura 21

Confort higrotérmico



Nota: Explicación gráfica del confort higrotérmico de los usuarios. Tomado de <https://cutt.ly/jgPHD6a>

2.2.2. Subcategoría 2: Confort lumínico

Esta referido a la manera como se percibe la luz por parte de los seres humanos a partir del sentido de la vista: estando asociado a los aspectos psicológicos que están relacionados con la percepción espacial y de los objetos que rodean al usuario a partir de la calidad y cantidad de luz EADIC (2013). Por su parte, Rojas (2018) planteó que el confort lumínico se da cuando un ambiente no genera en el usuario irritación, molestias fisiológicas o distracción.

2.2.2.1. Indicador 1: Intensidad de luz

Se concibe como la relación existente entre una iluminación correcta y un rendimiento visual mayor, por lo tanto, la luz no logra tener un brillo adecuado al deteriorarse su rendimiento al aportar mayor cantidad de luz. También se ha

evidenciado que la luz también tiene una influencia en el rendimiento debido a otros motivos distintos al confort y a las psicológicas (Moyo, 2009).

2.2.2.2. Indicador 2: Cantidad de luz

Se refiere a la suma de luz que tiene incidencia directa sobre una superficie. Se ha evidenciado que el ojo humano tiene la capacidad de percibir una variación de la luz de rango elevados, en rangos de 0.1 lux (en la noche) a 100000 luxes (en el día). Con el aumento de la iluminación se obtiene una mejor eficacia visual, siendo más significativo cuando existen niveles bajos de iluminación y no con niveles altos (Moyo, 2009).

2.2.2.3. Indicador 3: El ojo y la visión

De acuerdo con Moyo (2009), el ojo humano permite por medio de la visión el proceso de comunicación, sin embargo, cuando hay escasez de superficies que reflejen a luz, no se puede producir de manera efectiva la percepción de la luz, por lo tanto en todo espacio debe existir objetos y superficies que permitan la reflexión de la luz para que pueda ser perciba a través de la visión.

2.2.2.4. Indicador 4: Magnitudes y unidades lumínicas

Los principios físicos de la luz tienen incidencia directa en la manera como es percibida la luz y como esta incide también en el bienestar lumínico y visual de los usuarios. Los principios más significativos que se deben tomar en consideración dentro de los diseños arquitectónicos son: Intensidad luminosa, iluminancia y luminancia (Moyo, 2009).

2.2.2.4.1 Subindicador 1: Intensidad luminosa

De acuerdo con Moyo (2009), es la adaptación visual que se produce en el ojo humano a partir de las distintas intensidades de iluminación y se vincula directamente con el color de la luz, específicamente cuando se emplea luz artificial. Por lo tanto, hay que tomar en consideración las temperaturas de color que mejor se adecuen a la intensidad de la iluminación.

2.2.2.4.2 Subindicador 2: Iluminancia

De acuerdo con Moyo (2009), la iluminancia se refiere al nivel de iluminación que existe dentro de un espacio, así como la cantidad de luz que puede incidir en un cuerpo y se expresa por medio de la utilización de luxes, de esta manera se indica el nivel de confort lumínico que se alcanza al interior de un recinto tomando en consideración las actividades proyectadas a ser realizadas en el mismo.

2.2.2.4.3 Subindicador 3: Luminancia

Se define como la intensidad de luz que emite una superficie en una determinada dirección, la cual es percibida por el ojo humano. Esta puede ser directa, cuando el ojo humano recibe una determinada cantidad de luz proveniente de una fuente de luz, e indirecta, cuando un objeto o superficie refleja una determinada cantidad de luz que es percibida por el ojo humano (Moyo, 2009).

Es importante indicar que el confort lumínico tiene una relación directa con los valores de iluminancia y luminancia que se registren en el interior de un espacio y los efectos que tiene sobre los usuarios. Así mismo, también se debe indicar que la luminancia del objeto de trabajo será siempre mayor a la del entorno para así evitar la generación de cansancio en la vista (Moyo, 2009).

2.2.3. Subcategoría 3: Confort acústico

Está asociado a las sensaciones auditivas que percibe el ser humano, a partir de los niveles sonoros adecuados (aspectos cuantitativos), así como el poder contar con una calidad sonora adecuada, es decir, timbre de voz, reverberación, enmascaramiento, entre otros, que deben estar presentes en los distintos espacios de una edificación (EADIC, 2013).

Por lo tanto, Montiel et al. (2019) indicaron que para la construcción de una escuela es necesario realizar estudios y documentos de protección contra el ruido, asimismo durante el sendero de la construcción es necesario proteger y gestionar los materiales, vigilar una buena construcción, una vez finalizada se debería realizar estudios en las instalaciones para así poder garantizar el cumplimiento de la protección acústica en las aulas y áreas protegidas.

2.2.3.1. Indicador 1: Ruido

En cada uno de los espacios que posea una edificación, se debe lograr que una calidad acústica que permitan alcanzar adecuadas condiciones para la reproducción del sonido, así como también lograr evitar aquellos ruidos no deseados para de esta manera garantizar que permanezcan sonidos de carácter y magnitud que sean compatibles al uso y a las actividades que se proyectaron realizar en los mismos (EADIC, 2013).

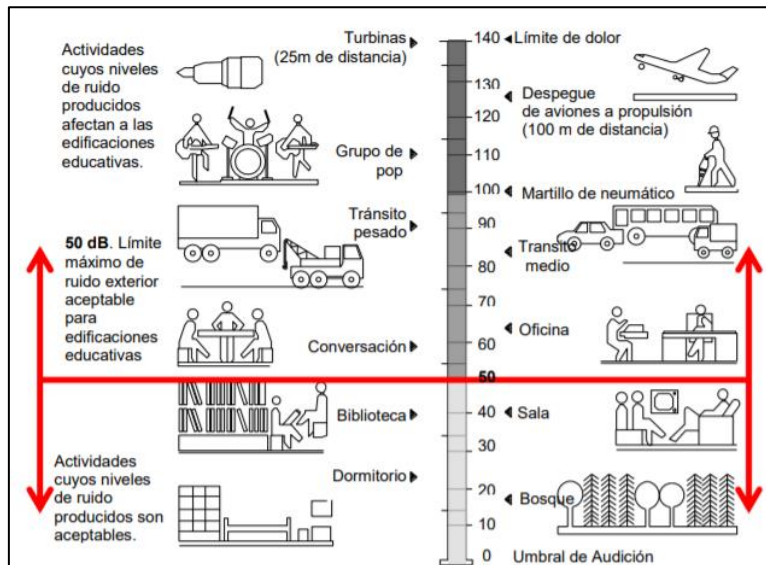
En función de la fuente de emisión, existen ruidos artificiales y naturales, los últimos son provenientes de la naturaleza y con normalidad son aceptados, suelen ser molestos cuando se producen a elevada intensidad y duración, sin embargo, solamente serán molestos en los primeros momentos de aparición hasta que se acostumbren los usuarios, son ejemplos de estos: la lluvia, el silbido del viento, las rompientes de las olas, las cascadas de agua, entre otras. Dentro de los diseños arquitectónicos se complica determinar la intensidad que generan por lo que al momento de realizar una intervención a una edificación, se deberá decidir si se acepta o no su presencia (Marcelo, 2019).

2.2.3.1.1. Subindicador 1: Ruidos Externos

Son todos los sonidos que se producen en la zona externa de la edificación, como por ejemplo, el ruido de vehículos, trenes, aviones, procesos de construcción, entre otros, y que tienden a afectar a los usuarios motivado a los niveles elevados de presión sonora que alcanzan; dentro del diseño arquitectónico de una edificación debe ser considerado un parámetro a evaluar pues de lo contrario incidirá en el confort acústicos de los espacios, así como también en la disposición, situación y cerramiento de estos. Cuando se trata de procesos de rehabilitación, se hará necesario tener claro la recurrencia y el nivel de intensidad del ruido que se genera en el exterior para de esta forma determinar las medidas de mitigación tanto activas como pasivas (Marcelo, 2019).

Figura 22

Ruidos externos



Nota: Distribución en decibelios del ruido exterior. Tomado de <https://bit.ly/2Goli9L>

2.2.3.1.2. Subindicador 2: Ruidos Internos

Son todos los ruidos que se producen dentro de una edificación, producto de la utilización y ocupación de estas y en otros casos por los servicios e instalaciones que poseen. De existir continuidades constructivas, el ruido se podrá percibir en los puntos alejados de la fuente emisora a niveles considerables. Por lo tanto, se recomienda evaluar las fuentes emisoras, pues su efecto variará de acuerdo a la manera como pueda ser controlado y la manera de emplear la fuente emisora, incidiendo en la aceptación subjetiva del ruido. En base a lo descrito, se ha establecido una clasificación que separa los ruidos producto de las actividades realizadas por los usuarios y los emitidos por la propia edificación (ver figura 23) (Marcelo, 2019).

Figura 23

Ruidos internos

| Ambientes (recintos sin ocupar) | Intensidad de sonido (dB) | Caracterización |
|---|---------------------------|-------------------------------|
| Ambientes Tipo B y D para música | 35 a 40 | Silencio |
| Ambientes Tipo A y C en laboratorios | 40 a 45 | Conversación voz baja |
| Ambientes Tipo C en artes y Oficinas | 45 a 50 | Conversación natural o normal |
| Ambientes Tipo C en tecnología, E, F, baños y depósitos | Hasta 60 | Ruido de la calle |

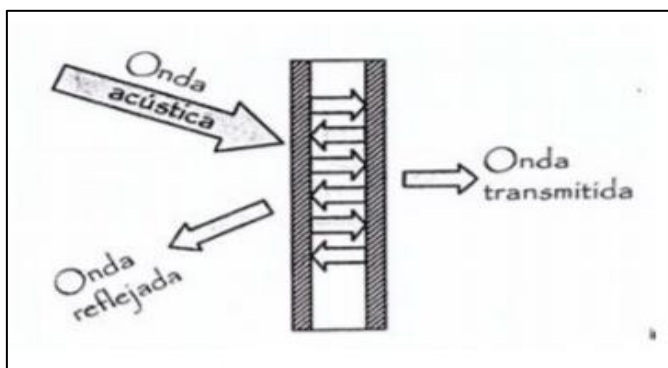
Nota: Caracterización del ruido interno en los espacios de una edificación
Tomado de <https://bit.ly/2Goli9L>

2.2.3.2. Indicador 2: Aislantes

Están representados por un conjunto de acciones integradas al interior de una edificación con el propósito de mitigar los ruidos existentes y que son transmitidos a sus usuarios; de acuerdo al medio de transmisión las medidas de aislamiento pueden ser para los sonidos que se transmiten por el aire, como los radios, ruido aéreo, gritos claxon, instrumentos musicales, entre otros, y para los sonidos que transmiten los cuerpos sólidos, como pisadas, arrastre de objetos, ruidos de instalaciones, entre otros. También se define como las técnicas y materiales que se emplean en conjunto para atenuar o aislar los niveles de sonido para un determinado espacio (Marcelo, 2019). Por otro lado, Rayter (2008) lo definió como la capacidad que poseen los muros, tabiquerías y aberturas para evitar el ingreso del sonido que se produce en el exterior hacia la parte interna de las aulas de clase.

Figura 24

Aislantes



Nota: Ejemplificación del empleo de aislantes.
Tomado de Rayter (2008)

2.2.3.2.1. Subindicador 1: Uso del edificio

De acuerdo con Marcelo (2019), toda edificación destina espacios en función al tipo de usuario que lo albergará y las actividades a desarrollar en los mismos, por lo que deben establecerse las medidas acordes para garantizar el confort acústico de los mismos. Para las edificaciones destinadas al ámbito educativo, estas deben poseer diferentes ambientes siendo estos:

- Aulas, biblioteca y auditorio, los cuales son espacios protegidos respecto a otros, así como también del ruido que se produce en el exterior.
- Cafetería, considerada un espacio de actividad, pues en promedio posee un nivel de presión sonora estandarizado mayor que 70dB y no de 80dB.
- Las aulas taller, considerado un espacio ruidoso por superar los 80 dB.
- Aparcamientos, considerados espacios de actividad indistinto al uso que se le dé.
- Baños, pasillos, vestíbulos y escaleras, considerados recintos habitables.
- Almacenes considerados recintos no habitables, pues su uso no es para que permanezcan los usuarios, ya que su ocupación es excepcional y de bajo tiempo de permanencia, por lo que solamente se exigen mínimas condiciones de salubridad.

Así mismo, toda edificación educativa cuenta con ambientes compuestos por equipos e instalaciones de empleo colectivo, siendo estas:

- Ascensor, considerado un recinto a menos que no posea cuarto de máquinas y la maquinaria se encuentre incorporada al recinto del ascensor.
- El conducto de extracción de humos de garajes, el cual no es un recinto de instalaciones.

Figura 25

Exigencias de aislamiento acústico según uso escolar

| Ruido aéreo | | |
|--|--|--|
| Recinto receptor | Ambientes | Recinto emisor |
| Recinto protegido | Aulas, Biblioteca, SUM | Recinto del mismo uso en el edificio |
| | | Recinto no perteneciente a la edificación |
| | | Recinto de instalaciones o actividades |
| | | Exterior |
| Recinto habitable | Baños, sala de profesores, baños, pasillos y escaleras | Recinto del mismo uso en el edificio |
| | | Recinto no perteneciente a la edificación |
| | | Recinto de instalaciones o actividades |
| | | Exterior |
| Recinto ruidoso | Talleres | Recinto del mismo uso en el edificio |
| Paredes medianeras en caso el edificio sea medianero | | |
| Recinto del ascensor | | |
| Ruido de impacto | | |
| Recinto protegido | Aulas, Biblioteca, SUM | Otra unidad de uso, zona común o recinto habitable |
| | | Recinto de instalaciones o actividades |

Nota: Especificaciones del aislamiento acústico para las edificaciones educativas según el espacio. Tomado de Marcelo (2019)

2.2.3.2.2. Subindicador 2: Barreras naturales

Se ha evidenciado que las plantas no solamente permiten que los seres vivos disfruten de aire fresco y limpio por el proceso de transformación del dióxido de carbono en oxígeno, sino que también permiten absorber los ruidos que se producen y se manifiestan en el entorno hasta en un 50% del mismo, siendo consideradas aislantes acústicos. Es por ello que dentro del diseño de edificaciones deberán considerarse la colocación de jardines para la separación de espacios y de esta manera mitigar el ruido que proviene del exterior y el ruido que se genera en los espacios internos de la edificación, logrando así que los sonidos no se mezclen (Marcelo, 2019).

2.2.4. Sub categoría Materialidad

En los diseños arquitectónicos la materialidad se asocia a los materiales que se emplearán en la construcción de cualquier edificación que se esté proyectada, en este sentido, Matus y Rodríguez (2014) definieron los materiales como aquellos componentes que están presentes en cualquier obra de construcción y que poseen los requerimientos adecuados para efectuar dicha obra, sin que este discriminado la naturaleza, las formas y compuestos de estos.

De acuerdo con López (2015) los materiales se pueden clasificar a partir de sus propiedades, siendo estas 1) químicas, 2) físicas, 3) mecánicas, 4) eléctricas, 5) térmicas, 6) ópticas, y 7) acústicas, debiendo ser probados y validados por el responsable de la realización de la obra de construcción, coincidiendo con lo indicado por (De La Garza, 1991) al exponer la importancia que tiene el conocer las características y propiedades de los materiales a ser utilizados en una obra de construcción, así como la realización de pruebas en el sitio de la obra que permitan validar la calidad de estos.

2.2.4.1. Indicador 1: Aislamiento térmico

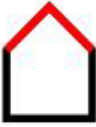





Los especialistas del Instituto de Construcción de Chile (2012) indicaron que dentro del diseño arquitectónico de cualquier edificación debe incluir el envolvente, pues a través de este parámetro se logra dividir la zona exterior respecto al zona interior por medio de una serie de materiales. El envolvente térmico busca el aislamiento de la edificación del exterior, a fin de minimizar la pérdida del calor por conducción.

Así mismo, los redactores del Reglamento Nacional de Edificaciones (2014) indicaron que para garantizar un excelente envolvente térmico hay que tomar en consideración los valores y características de los materiales y de los componentes a emplear, siendo dichos valores los siguientes: 1) densidad, 2) calor específico, 3) conductividad térmica y 4) transmitancia térmica. Respecto a la transmisión térmica se enfatiza se deberá realizar un análisis de los valores límites que posee el material y componente a utilizar tomando como referencia la zona climática en donde se llevará a cabo la construcción de la edificación

De acuerdo con los especialistas del Instituto de Construcción de Chile (2012), los componentes del envolvente térmico a utilizar en una edificación se divide en tres tipos (ver tabla 8).

Tabla 8

Componentes de la envolvente térmica.

| COMPONENTE | DESCRIPCIÓN | |
|------------|--|---|
| Cubiertas |  Cubierta con contacto con el aire |  Cubiertas en contacto con espacios no habitables |
| Fachadas |  Muros envolventes |  Vanos |
| Pisos |  Pisos en contacto con el terreno |  Pisos en contacto con el aire |

Nota: Tomado del Instituto de Construcción de Chile (2012)

2.2.4.1.1 Subindicador 1: Sistemas pasivos de calentamiento

De acuerdo con Rayter (2008), en cualquier diseño bioclimático de una edificación educativa, es válido emplear sistemas pasivos de calentamiento, siendo los mayormente empleados:

- **Aislamiento:** En los climas fríos, existen diferentes maneras de aislar una edificación, siendo lo más recomendado el empleo de tierra ya que esta al estar por debajo de la profundidad donde llegan las heladas presenta una temperatura de 13 °C la cual es más y más elevada que la temperatura que está en el exterior. En este sentido, si la edificación posee un diseño subterráneo, al estar rodeada de tierra propiciará una temperatura de 13 °C.

Figura 26

*Sistema pasivo de calentamiento:
Aislamiento*



Nota: Empleo de la tierra para generar aislamiento. Tomado de Rayter (2008)

Sobreaislamiento: Para ello se emplearán techos, paredes y el sobrecimiento que cuenten con materiales que permitan la retención del calor y no se pierda, ya que, al tener aire atrapado dentro de dos muros, se evita la conducción de calor. Así mismo, también se puede emplear como material el polietileno y la lana de fibra de vidrio.

Figura 27

*Sistema pasivo de calentamiento:
Sobreaislamiento*



Nota: Ejemplificación del sobre aislamiento para una edificación. Tomado de Rayter (2008)

Construcción doble: Es recomendado en aquellas zonas donde se produce temperaturas extremadamente frías, y versa en la construcción de un muro doble contentivo de una cámara de aire interior y de esta manera se logra almacenar aire caliente que es captado a través de las ventanas dentro de un almacén de piedras que se encuentran ubicados debajo del piso, de esta manera se puede utilizar dicho aire poniéndolo a circular y así se podrá calentar la edificación.

Figura 28

*Sistema pasivo de calentamiento:
Construcción doble*

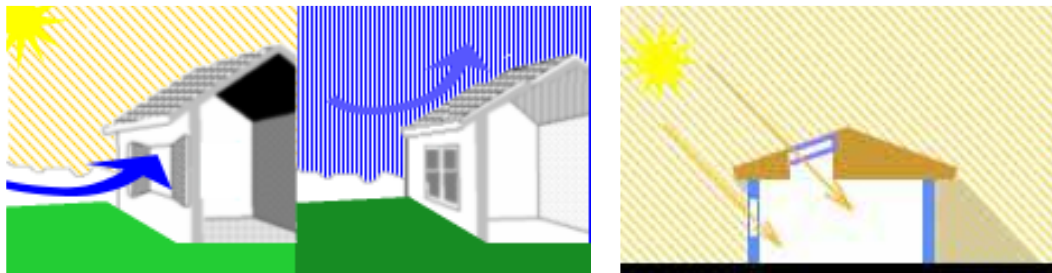


Nota: El muro doble como sistema pasivo de calentamiento. Tomado de Rayter (2008)

Utilización del sol directamente: Es uno de los sistemas pasivos mayormente usados, ya que no altera el costo de la edificación, ya que con sólo colocar las ventanas al Este y al Oeste se gana calor a lo largo del año. Sin embargo, en las noches dicho calor se pierde al igual que cuando existe abundante nubosidad, para ello se recomienda el empleo de las contraventanas.

Figura 29

Sistema pasivo de calentamiento: Utilización del sol directamente



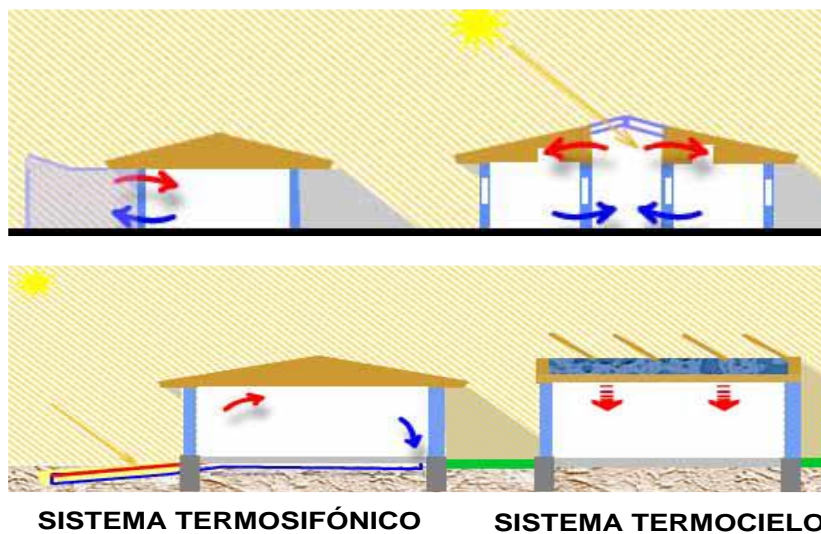
Nota: Ventajas del empleo de la luz solar como sistema pasivo de calentamiento. Tomado de Rayter (2008)

Utilización del sol indirectamente: Consiste en emplear los propios accesorios que posee la edificación, en este caso los vidrios de las ventanas, los cuales permitan captar de manera efectiva la energía del sol produciéndose el efecto de invernadero, con el cual se produce el aislamiento del calor por las noches, ya que una de las características del vidrio es que puede ganar rápidamente calor respecto al que pierde estando en el exterior. De las diferentes estrategias de empleo del sol indirectamente las recomendadas son el sistema termosifónico, por medio del cual

se emplean colectores planos que permiten calentar el aire debido al fenómeno de convección, distribuyéndose posteriormente al interior del espacio. El segundo es el sistema termocielo, por medio del cual se emplean varios colchones de agua posicionados en el techo, dispuestos con una superficie negra entre el cielo raso y la cubierta, tipo sistema de puertas retráctiles, que permite la producción de calor o frío en base a los requerimientos que plantea la edificación.

Figura 30

Sistema pasivo de calentamiento: Utilización del sol indirectamente



Nota: Ventajas del empleo de la luz solar indirecta como sistema pasivo de calentamiento Tomado de Rayter (2008)

2.2.4.1.2 Subindicador 2: Sistemas pasivos de enfriamientos

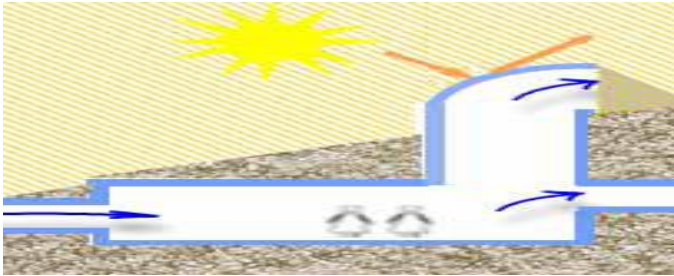
Rayter (2008) también planteó los sistemas de pasivos de enfriamiento que los mayormente se emplean dentro del diseño bioclimático de las edificaciones educativas:

Aislamiento: Existen diferentes maneras de aislar una edificación en zonas donde se presentan climas calurosos, una de las más empleadas es por medio de la tierra, ya que esta logra mantener una temperatura constante sobre los 13 °C, siendo menor a la temperatura del aire del entorno. Si se parte de una edificación que sea subterránea y rodeada de tierra mantendría un clima interno de 13 °C. Por lo tanto,

este sistema es recomendable para zonas con climas secos y cálidos, ya que en terrenos secos con profundidades entre 1.50 a 2.50 metros, la temperatura no superará los 21 °C. aun cuando en el exterior la temperatura promedio sea de 38 °C.

Figura 31

Sistema pasivo de enfriamiento: Aislamiento

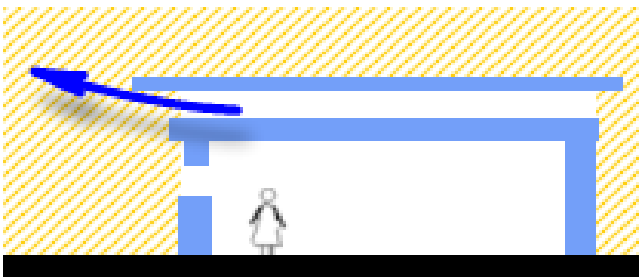


Nota: Empleo de la tierra como sistema pasivo de enfriamiento. Tomado de Rayter (2008)

Sobreaislamiento: Este sistema emplea techos, paredes y sobrecimiento cuyos materiales soportan la resistencia a la transferencia del calor, siendo recomendado en zonas donde se presentan diferencias de temperatura entre la noche y el día que puede oscilar en 10 °C.

Figura 32

Sistema pasivo de enfriamiento: Sobreaislamiento

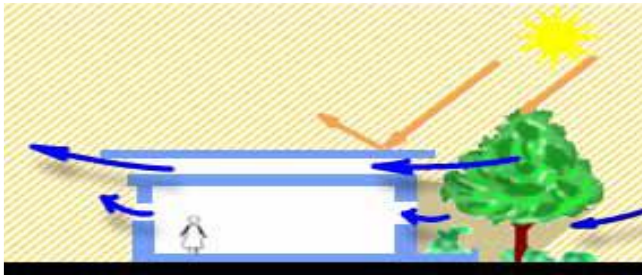


Nota: El sobreaislamiento como sistema pasivo de enfriamiento de una edificación Tomado de Rayter (2008)

Construcción doble: En zonas con climas muy calurosos se recomienda el empleo de muros dobles que posea una cámara interna que permitirá el almacenamiento de aire, el cual luego ventilará la edificación por la acción de convección.

Figura 33

Sistema pasivo de enfriamiento: Construcción doble



Nota: Ventajas de la construcción doble como sistema pasivo de enfriamiento. Tomado de Rayter (2008)

Coberturas a modo de cortinas: Recomendado para climas tropicales, pero se deberá tener en cuenta el empleo de una mínima cantidad de masa estructural, para que se disminuya el almacenaje térmico. En el caso de edificaciones que posean poca capacidad para la retención de calor estas se enfriarán más rápido cuando cae lluvia o cuando sopla el viento.

Figura 34

Sistema pasivo de enfriamiento: Coberturas a modo de cortinas

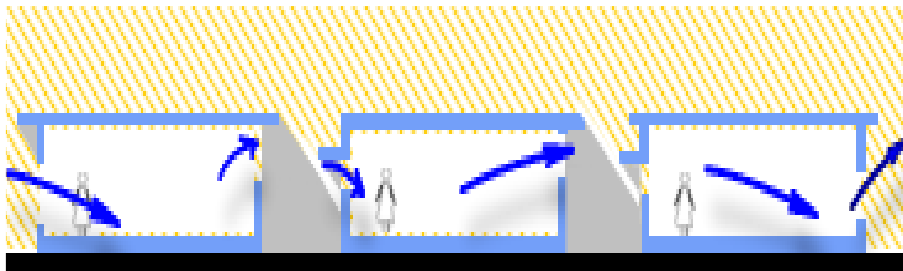


Nota: Coberturas a modo de cortinas como sistema pasivo de enfriamiento. Tomado de Rayter (2008)

Con el sombreado de las cubiertas: Este sistema plantea el uso de sombras producto de elementos propios de la edificación como lo es paredes o techos.

Figura 35

Sistema pasivo de enfriamiento: Con el sombreado de las cubiertas

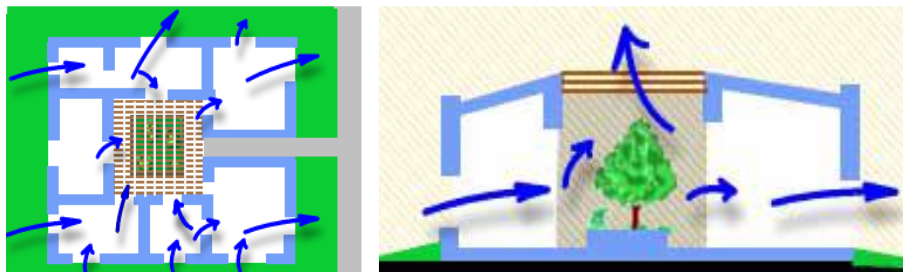


Nota: Sombrado de cubiertas como sistema pasivo de enfriamiento. Tomado de Rayter (2008)

Patios sombreados: Es recomendado como medio eficaz para refrigerar las edificaciones, cubriéndose en días extremadamente calientes con el empleo de celosías ligeras que evite la entrada del sol, así mismo, las aberturas permitirán que se ventile la edificación. Por las noches cuando se retire el elemento de sombra, la radiación espacial y la evaporación no retendrán su acción de enfriamiento.

Figura 36

Sistema pasivo de enfriamiento: Patios sombreados

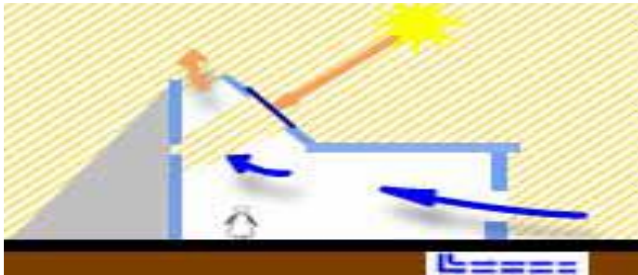


Nota: Ventajas de los patios sombreados como sistemas pasivos de enfriamiento. Tomado de Rayter (2008)

Utilización de la Chimenea solar: Este sistema emplea la convección del aire permitiendo así ventilar la edificación, ya que se produce un efecto de sobrecalentamiento del aire atrapado por la chimenea lo que le obliga a subir de manera rápida, siendo succionado por un espacio que está conectado a la chimenea. Es uno de los más empleados, ya que no se requiere de una inversión significativa que modifique el costo de la edificación.

Figura 37

Sistema pasivo de enfriamiento: Utilización de la Chimenea solar

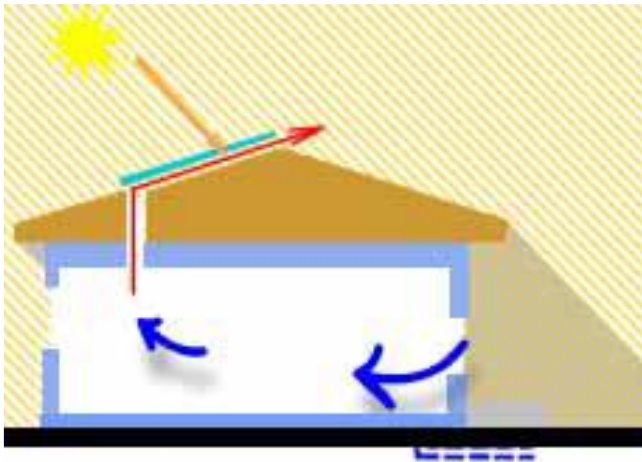


Nota: Chimenea solar como sistema pasivo de enfriamiento. Tomado de Rayter (2008)

Con el retardo del calor: Este sistema emplea materiales pesados que retrasan la transferencia de calor en los muros y techos hasta la noche, aun cuando en el transcurso del día se presenten elevadas temperaturas. Este sistema es ideal, ya que las temperaturas que se registran en las noches son más bajas por lo que no se altera el confort interno de la edificación.

Figura 38

Sistema pasivo de enfriamiento: Con el retardo del calor



Nota: Ventajas de materiales pesados para retardar la transferencia de calor y garantizar confort térmico dentro de una edificación. Tomado de Rayter (2008)

2.2.4.2. Indicador 2: Aislamiento acústico

Para garantizar un confort acústico dentro del recinto educativo, se deberá tomar en consideración el espesor y densidad de las paredes, realizar un ajuste perfecto

de las aberturas evitando que se produzcan filtraciones y logrando de esta manera garantizar espacios herméticos la hermeticidad. También es importante tomar en consideración las rendijas que se ubican en la parte inferior de las puertas y el perímetro de las ventanas, a efectos de evitar el ingreso de ruidos del exterior (Rayter, 2008).

Por lo tanto, Li (2016) indicó que un espacio insonorizado no solo se trata de la estética o decoración común, sino habilidades de arquitectura, físicas y audiología, etc. Haciendo uso de estándares nacionales e internacionales, tomando en cuenta aislantes acústicos, el tiempo de reverberación y otros como índices arquitectónicos, generando un efecto de insonorización.

2.2.4.2.1 Subindicador 1: Materiales porosos

Marcelo (2019) indicó que los materiales porosos poseen una constitución por una estructura configurada por un gran número de poros que se comunican entre si(materiales de estructura fibrosa), por lo tanto, estos materiales presentan una elevada absorción acústica al poseer una porosidad que supera el 99%.

2.2.4.2.2 Subindicador: Materiales con factor de absorción alto

De acuerdo con Marcelo (2019), son materiales que se emplean para el revestimiento interior de una edificación, cuya función es la de que se incremente la absorción del sonido y la reducción del campo reverberante en aquellos espacios con exceso de ruido. Así mismo, permiten la optimización del tiempo de reverberación de acuerdo al empleo que se le dé a dicho espacio, previniendo o eliminando los ecos. Por lo general suelen ser materiales porosos con una estructura fibrosa o granular, siendo ejemplo de ello la lana de vidrio, la espuma de poliuretano y lana mineral.

2.2.4.2.3 Subindicador 3: Calidad de absorción sonora de materiales

Las edificaciones que poseen superficies duras propician que el sonido rebote y aparezca el eco, dificultándose la escucha. Para ello es recomendable el empleo de la mayor cantidad de cobertura que posean absorbentes acústicos para pared y techo, de esta manera se puede minimizar los elevados niveles del sonido, así como también se crean distintas zonas separadas, es decir, espacios que albergan

mayor cantidad de usuarios que generan más ruido, de los espacios que son más sensibles a el ruido; de esta manera, se incrementa la claridad del discurso y se reduce la propagación del sonido (Marcelo, 2019)

2.2.4.3. Indicador 3: Luminiscencia

De acuerdo con Rayter (2008), para tener un adecuado control de la luminiscencia en los espacios educativos, se ha recomendado un parámetro para el empleo de los colores de las paredes, el cual debe ser neutro para que de una reflejancia entre el 30% y el 60%, así mismo el color de los techos debe ser blancos que de una con reflejancia superior al 70%. Así mismo, se recomienda en función de los tipos de ambientes educativos que estén dentro de la edificación, los niveles de iluminación adecuados (ver tabla 9).

Tabla 9

Niveles de iluminación

| AMBIENTE | ILUMINANCIA RECOMENDADA (LUXES) |
|---|---------------------------------|
| Aulas comunes | 300 |
| Aulas de dibujo | 400 |
| Laboratorios | 350 |
| Talleres (carpintería, soldadura, electricidad, mecánica, corte – confección) | 400 |
| Talleres (electrónica) | 500 |
| Ambientes complementarios (gimnasio, lavandería, cocina) | 300 |
| Biblioteca | 350 |
| Hemeroteca | 500 |
| Salas de cómputo | 400 |
| Ambientes administrativos | 300 |
| Servicios sanitarios y vestíbulos | 150 |
| Circulación y pasillos | 150 |

Nota: Tomado de (MINEDU, 2015)

2.2.4.3.1 Subindicador 1: Luz natural

De acuerdo con Rojas (2018), el empleo de estrategias de iluminación natural deben darse con rangos de iluminación entre 300 a 500 lux, para de esta manera evitar el empleo de iluminación artificial. El confort dependerá de la manera como la luz ingresa al recinto y con el tipo de materiales empleados para ello, tomando en consideración la existencia de un contraste entre éstos. No todas las personas tienden a tolerar la luz de la misma forma, esto dependerá del ángulo, la reflectividad, la luminancia, el contraste y los colores, por lo tanto, un buen diseño

arquitectónico se obtendrá al momento que se pueda aprovechar al máximo la luz natural con una distribución homogénea.

De acuerdo con los especialistas del Instituto de Construcción de Chile (2012), dentro de los sistemas de luz natural mayormente empleados se tienen:

- Iluminación lateral: La ventana se considera el elemento principal de transmisión de luz del sol al interior de una edificación, siempre que se tome en consideración la proporción las aberturas en las fachadas, a partir de tres características: el material, la forma y el tamaño, ya que de ellos depende la calificación y cuantificación de luz que ingrese a la edificación. Otro aspecto a tener en consideración es la iluminación unilateral, ya que permite establecer el límite de profundidad del espacio que logrará establecer una adecuada iluminación en el transcurso del día; para lograr este propósito, se debe tomar en consideración la limitación de la profundidad de la luz natural a 1,5 veces la altura de la ventana respecto al suelo. En caso de que se requiera aumentar la profundidad se podrá establecer un sistema de distribución de luz tipo repisa de luz que permita alargar la penetración de luz a 3 veces la altura de la ventana en relación con el suelo. Por lo tanto, cuanto más alta sea la ventana se generará mayor profundidad del espacio, así como una distribución de la luz adecuada.
- Iluminación cenital: Se recomienda este sistema para captar luz solar cuando esta es difusa, es decir, cielo cubierto o nublado, empleando para ello lucernarios, claraboyas, cúpulas u otro tipo de elementos. Otra de las características de este sistema es el rendimiento que posee.
- Lucernario: Se recomienda este sistema de captación de luz en edificaciones de un solo nivel solo nivel o en el último piso de aquellas que posean múltiples niveles, la misma garantiza la presencia de luz en el espacio, sin embargo, la desventaja que posee la ausencia de vinculación visual con su alrededor, por lo tanto, es aconsejable emplear también ventanas bajas que permitan mostrar el exterior de la edificación. Es también recomendable incluir en el diseño la integración de este sistema con la estructura del techo lo que permitirá que mantenga la resistencia estructural de la losa.

- Sistemas de distribución de luz natural: Son sistemas que emplean como estrategias para captar la luz del sol de manera indirecta, evitando de esta manera producir deslumbramiento dentro del espacio y a su vez permite una distribución de la luz de manera equitativa.
- Repisas de luz: Son elementos que se colocan de manera horizontal a la ventana, estando ubicados por encima del nivel de los ojos, las cuales se emplean con el fin de aumentar la iluminación del recinto mejorando la distribución de la luz, así como minimizando el deslumbramiento. En este sentido, es recomendable que la ubicación de estas sea al lado norte, lo que garantiza una mayor captación de luz y que el material a utilizar sea reflectante con un coeficiente de reflexión mayor o igual al 70%.
- Atrios. Son sistemas que permiten el ingreso de la luz a los recintos contiguos que no poseen acceso a la luz natural, recomendándose acabados internos con coeficientes de reflexión elevados lo que garantiza una distribución mayor de la luz hacia otros espacios.

2.2.4.3.2 Subindicador 2: Luz artificial

En el caso que se requiera el empleo de luz artificial, se recomiendan lámparas fluorescentes que incluyan ahorradores de energía, evitándose la utilización de lámparas incandescentes, ya que estas últimas poseen un elevado consumo de energía eléctrica y una eficacia baja. En este sentido, se recomienda la utilización de lámparas fluorescentes tipo luz de día y de luz blanca de 40w, ya que estas presentan un flujo luminoso que varía entre los 2450 a 3200 lúmenes y poseen un índice de reproducción cromática que está por encima de 75 (MINEDU, 2015)

Para concluir con el abordaje teórico de la investigación, se establecerá el **marco conceptual**, que no es más que aquellos conceptos claves a ser empleados en la ejecución del estudio.

Se entiende por **aislamiento térmico**, la capacidad que ofrece la tecnología a través de los materiales el poder entregar la función de reducir temperaturas del exterior dándole esa propiedad al material constructivo. (Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2012).

La **arquitectura bioclimática** es una corriente de la arquitectura que plantea diseños de edificaciones a partir de las condiciones propias del clima y como son aprovechados los recursos disponibles (sol, viento, lluvia, vegetación) (Sánchez y Montañés, 2014).

Dentro del diseño arquitectónico es importante tomar en consideración la **arquitectura envolvente**, que consiste en edificios que se le otorga una piel que tiene la función de proteger de un entorno agresivo o aprovechar lo que nos ofrece bajo lineamientos de energía, estos tipos de diseño generan un confort al interior del recinto. (Rojas, 2018)

El **autoconsumo**, se define como es la acogida por parte de usuarios con relación a su propio entorno lo que nos ofrece, en términos de producción de bienes o servicios, esto permite a subsistir aquello que estamos haciendo uso, tomándole importancia a lo que abunda allí. (Moyo, 2009).

Dentro de los mecanismos empleados para mejorar el confort térmico se tiene la **calefacción pasiva**, que es el tipo de diseño que se realiza en una edificación con un máximo criterio de adaptabilidad y aprovechar todo lo que este a su alrededor donde se pueda mantener muy fresco en verano y un equilibrio de temperatura en un crudo invierno. (Rojas, 2018)

En todo diseño bioclimático se requiere conocer la **configuración espacial**, que no es otra cosa que la predisposición de una zona geográfica bajo la finalidad de una función proyectada, sin embargo, estas pueden ser cambiadas por una sociedad bajo términos de uso, ocupación, políticas, problemas u otros. (Du et al., 2019)

El **confort** es todo aquello que garantiza bienestar y comodidad al usuario al momento de realizar una actividad dentro de un espacio (Huamán, 2018).

Dentro del análisis del confort térmico se requiere conocer el **confort higrotérmico**, siendo estos espacios que mitigan o reducen los malestares parcial o total del usuario a través de espacios cómodos en relación a temperatura, acústica e iluminación, independiente del exterior, no haciendo uso directamente del homeostasis. (Brenda Sánchez, 2016)

Se habla de **consumo energético** a la cantidad de energía empleada para la ejecución de una acción como puede ser la fabricación de algo o la habitabilidad de un edificio (Huamán, 2018).

En toda edificación educativa es importante tener presente la **economía local y sostenibilidad**, es el uso de materiales o tecnología del mismo entorno con la finalidad de solventarla y cuidarla, dejando de lado los tradicionales o que sean del mercado. (Rojas, 2018)

La **economía local y sostenibilidad**, es el uso de materiales o tecnología del mismo entorno con la finalidad de solventarla y cuidarla, dejando de lado los tradicionales o que sean del mercado. (Rayter, 2008)

Se entiende por **edificio sustentable**, el objeto construido que se adapta en un entorno, mantiene un respeto desde la ocupación hasta el uso de la energía natural que esta la provee con la finalidad de reducir gastos de esta misma y minimicen ampliamente el impacto ambiental, como también alargando la vida del edificio. (Instituto de Construcción de Chile, 2012)

En todo proyecto arquitectónico es de suma importancia tener presente el **emplazamiento**, que no es más que la ubicación de cierto objeto, volumen o edificio que cuenta con factores como la orientación, clima, entorno, asoleamiento y forma

Tenemos que la **energía renovable**, es tomada bajo circunstancias del cuidado de un bien natural y asimismo que esta pueda regenerarse automáticamente, generalmente son fuentes muy grandes y no debemos abusar de esta. (Battisti, 2020)

También es importante acordar que el **espacio o área de recreación** es el área destinada al desarrollo y ejecución de actividades que son suplementarias a las dadas en el aula, que son necesarias para lograr un desarrollo integral del educando, caracterizado por tener una amplia posibilidad de disfrute y libertad. No debe ser confundida con el área de educación física o deporte (MINEDU, 2015).

Los **fenómenos atmosféricos**, no es más que alteraciones de la misma atmosfera que tienden a generar en nuestro caso o territorio como: lluvias, heladas, granizo, arcoíris, en otros casos los tipos de vientos ya que varían mucho en sus velocidades

de acuerdo a diferentes horarios en una urbe o área ocupada. (Bajcinovci & Jerliu, 2016)

Se ha evidenciado en los últimos años la importancia y control de la **huella ecológica**, siendo considerado factor en términos de indicadores del impacto que genera una población sobre su medio natural o su entorno próximo. (Eichner & Ivanova, 2019)

En todo diseño basado en los principios bioclimáticos se hace necesarios tener presente la **humedad ambiental**, que no es más que presencia de vapor de agua en el aire. Es un factor ambiental de importancia, pues esta influye de manera significativa en la sensación de confort de los usuarios (Castillo, 2017).

Dentro de las estrategias de iluminación en la arquitectura bioclimática se emplea la **iluminación cenital**, la cual son las aberturas que se generan a partir de las cubiertas de una edificación para poder aprovechar lo que el entorno nos brinda en términos de iluminación, incidencia de viento, etc. (Moyo, 2009)

En todo diseño de una edificación educativa es importante tomar en consideración el **Índice de ocupación**, el cual es el espacio funcional ocupado por los usuarios a partir de las características antropométricas, del mobiliario y el equipamiento a ser empleado dentro del área curricular, también comprende el área de circulación propia y de la asistencia, con el fin de realizar de manera óptima una actividad determinada de forma fácil y expedita en casos de ocurrir una emergencia. Este índice se emplea para evitar la aglomeración y el exceso de los educandos dentro de la infraestructura educativa (MINEDU, 2015).

Para el buen funcionamiento de un recinto escolar, es importante tomar en consideración la **infraestructura educativa**, siendo todo soporte físico para el servicio educativo que se ha construido en la edificación, instalaciones eléctricas, sanitarias, equipamiento y mobiliario (MINEDU, 2015).

Dentro del diseño de las edificaciones educativas debe tenerse en cuenta el **local escolar**, que no es más que la Infraestructura física que se levanta sobre un terreno en el cual funciona una o varias instituciones educativas públicas para el desarrollo de actividades propias de la educación (MINEDU, 2015).

En los últimos años se ha observado un fenómeno denominado **macro ciudades**, es la diáspora que genera la tecnología en las zona agrícolas o alejados a las ciudades que generan las multitudes al dejar un lugar natural como el campo para ejercer un crecimiento en la ciudad donde a veces suele ser planificada. (Brenda Sánchez, 2016)

Los **microclimas** son una particularidad que nos ofrece un espacio o área determinada, estos espacios son singulares ya que reaccionan de manera diferente, creando sus propios patrones climáticas como un área de la capital que posea árboles frondosos y parques, áreas verdes generando equilibrios tempéales a diferencia de la misma ciudad siendo la ausencia de estos recursos verdes elevando la atracción calorífica y como no es retener ida se elevan la temperatura. (Bajcinovci y Jerliu, 2016)

Toda edificación, y en especial las destinadas a las actividades educativas, debe tomarse en consideración el **mobiliario**, y no es más que el conjunto de muebles y objetos que se emplean para facilitar el uso y las actividades habituales de los usuarios en determinados tipos de ambientes como los son el comer, dormir, cocinar, estudiar, descansar, hacer deporte, entre otras, empleando para ello sillas, mesas, estanterías, camas, muebles de uso en la cocina, muebles para uso en el laboratorio, entre otros. Dentro del ámbito educativo, se define como la estación de estudio o trabajo que son necesarios para los estudiantes en el desarrollo de sus actividades educativas habituales dentro del ambiente pedagógico (MINEDU, 2015).

En el análisis del confort espacial de un espacio hay que tomar en consideración la **sensación térmica**, siendo esta la reacción del ser humano al estar frente a diversas condiciones ambientales, provocando en el mismo sensaciones que le llevan a sentir el frío o el calor (Huamán, 2018).

Así mismo es importante tomar en cuenta la **temperatura**, que es la medida de la energía calorífica que se encuentra dentro cualquier sustancia sea líquida, sólida o gaseosa. Es el factor ambiental de mayor importancia debido a la mayor influencia en la sensación de confort de las personas (Castillo, 2017).

En todo proyecto arquitectónico se da el fenómeno de la **transducción arquitectónica**, la se define como la capacidad que tiene el arquitecto de transmitir sensaciones al usuario que la percibe a través de sus diseños, este mismo con tal solo observarlo la edificación puede generar un sonido, melodías en su mente u otros tipos de sensaciones. (Nacional y Miró, 2006)

En las últimas décadas se ha dado un concepto dentro de la arquitectura como lo es el **urbanismo ecológico**, que consiste en diseñar ciudades planificadas con proyecciones acordes a lineamientos del cuidado del entorno para mejorar la calidad de vida de una sociedad. (Granados, 2006)

Dentro de las estrategias a tomar en cuenta en los diseños arquitectónicos bioclimáticos en referencia a la ventilación, es importante tomar en consideración la **ventilación cruzada**, la cual se define como la circulación del aire por medio de ventanas y cualquier otro espacio abierto que se sitúan a los lados opuestos de un ambiente (sala o habitación) (Huamán, 2018).

En relación a lo anterior, también es importante tomar en cuenta la **ventilación natural**, la cual es un tipo de ventilación que se produce por medio de los efectos térmicos del aire exterior a través de vanos y cualquier otra abertura que posea la edificación (MINEDU, 2015).

Para finalizar, en el diseño bioclimático es importante tomar en cuenta la **zona climática**, que no es más que la clasificación climática en la que se describen los parámetros del ambiente de grandes áreas geográficas, las cuales se emplean en el diseño arquitectónico bioclimático de aquellas edificaciones que están situadas en los respectivos ámbitos, con el fin de garantizar el confort térmico y lumínico con eficiencia energética (MINEDU, 2015)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

En el siguiente capítulo se dará una sucinta explicación de los métodos a emplearse en el desarrollo de la investigación; para Hernández et al. (2014) toda investigación debe establecer un plan que permita al investigador seguir los pasos necesarios para dar respuesta a las interrogantes planteadas en la investigación. En este sentido, para la presente investigación su **enfoque será cualitativo**, el cual de acuerdo con Katayama (2014) consiste en un método en el cual se emplean textos, palabras, dibujos, discursos, imágenes y gráficos, lo que permite el estudio de distintos objetos con los cuales se puede comprender el ámbito de estudio social en el cual se realiza la investigación. Por medio de este método, se realizará el abordaje del objeto de estudio asociado a los elementos bioclimáticos a ser empleados en una edificación educativa y de esta manera entender la manera como se logra modificar el confort espacial de sus espacios y ambientes para de esta manera garantizar la habitabilidad de los mismos para sus diferentes usuarios.

Respecto al **tipo de investigación**, el estudio se basará en una **metodología aplicada**, pues de acuerdo con Behar (2008), es un tipo de investigación cuya finalidad es la de aplicar y utilizar aquellos conocimientos que se han adquiridos con anterioridad, para realizar una confrontación de los supuestos teóricos con la realidad existente. Así mismo, busca que se dé una aplicación inmediata de los conocimientos a los problemas concretos, ya que su objetivo es el de obtener resultados de forma inmediata. De esta manera, con el desarrollo del estudio se aplicarán conceptos teóricos asociados al diseño bioclimático y el confort espacial, que permitirán dar respuesta a un problema que en la actualidad aqueja a los estudiantes de una institución educativa.

En cuanto al **diseño** se utilizará el **estudio de caso**, el cual es definido por Muñiz (s.f.) como aquellos que buscan realizar el abordaje de manera intensiva a una unidad, entendiéndose esta última como un grupo, una familia, una persona, una institución o una organización; pudiendo ser abordado desde lo simple a lo complejo, pero siempre referido a una sola unidad. Para esta investigación se analizará una institución educativa que presenta deficiencias en su diseño

arquitectónico, afectando el confort espacial de los estudiantes que hacen vida en la misma.

Por último, ***el nivel de la investigación es descriptivo***, pues de acuerdo a Hernández et al. (2014), con este tipo de investigación se busca especificar las propiedades y las características más importantes de cualquier fenómeno que sea analizado. La investigación abordará las características actuales del confort espacial de una institución educativa, y se describirá las falencias que posee el diseño arquitectónico existente, y a partir de dicha descripción se emplearán diferentes estrategias de diseño bioclimático que permitan mitigar y corregir las falencias existentes, garantizando de esta manera un confort espacial óptimo para sus usuarios.

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

Dentro del desarrollo de investigaciones bajo el enfoque cualitativo no se habla de variables sino más bien de categorías de estudio, siendo estas definidas por Romero (2005) como diferentes alternativas o valores que se emplean para codificar o conceptualizar una expresión o término de forma entendible y clara que no ocasione ningún tipo de confusión dentro del desarrollo de una investigación; siendo clasificados y ubicados cada aquellos sujetos y elementos del fenómeno de estudio o unidades de análisis. Por lo tanto, en el presente estudio las categorías a emplear serán:

Tabla 10

Categorías de investigación

| Numero | Categoría |
|---------------|---------------------|
| Categoría 1 | Diseño bioclimático |
| Categoría 2 | Confort espacial |

Nota: Elaboración propia

Así mismo, es necesario disgregar en subcategorías dichas unidades de estudio, a fin de profundizar en la búsqueda y la manera como se analiza la información, en este sentido, Romero (2005) planteó que una subcategoría no es más que una manera de clasificación de la que se desprenden otras unidades más pequeñas de análisis. Para efectos de la investigación las subcategorías serán:

Tabla 11*Subcategorías de investigación*

| Categoría | Subcategoría |
|---------------------|--|
| Diseño bioclimático | Clima Estrategias de diseño |
| Confort espacial | Confort térmico Confort lumínico Confort acústico Materialidad. |

Nota: Elaboración propia

En todo proceso de investigación bajo el enfoque cualitativo es importante diseñar **la matriz de categorización**, siendo esta una estrategia metodológica con la cual el investigador diseña de manera general el proceso de investigación que va a llevar a cabo, garantizando que cada una de las unidades de análisis poseen una congruencia vertical y horizontal dentro de los elementos de mayor significancia dentro de la investigación cualitativa García y Arce (2012). A continuación, se muestra la matriz de categorización de la presente investigación (ver tabla 12).

Tabla 12

Matriz de la Categoría 1: Diseño bioclimático

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN | OBJETIVOS | SUBCATEGORIAS | INDICADORES | SUB INDICADORES | PREGUNTAS RELACIONADAS A LOS LOGROS DEL OBJETIVO | FUENTES | TÉCNICAS | | INSTRUMENTOS | | |
|------------------------|--|--|---------------|---------------------|---|--|-----------------|---|-------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|
| | | Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | | | | | | | | |
| DISEÑO BIOCLIMÁTICO | El empleo de la arquitectura bioclimática está dirigido a lograr el equilibrio y la armonía con el medio ambiente y de esta manera garantizar un gran nivel de confort para el usuario, sin necesidad de tener dependencia exclusiva de los sistemas artificiales como lo son la calefacción, el enfriamiento mecánico, la iluminación eléctrica, entre otros, en el transcurso del día para ser confortable la estancia (Hertz, 2018) | 1.- Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | CLIMA | ZONA CLIMÁTICA | DESERTICO COSTERO (DESERTICO MARINO) | | ZONA DE ESTUDIO | MATERIAL BIBLIOGRÁFICO (libros, tesis, artículos científicos) | OBSERVACIÓN | ANÁLISIS DOCUMENTAL | FICHA DE OBSERVACIÓN | FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO |
| | | | | | DESERTICO | | | | | | | |
| | | | | TEMPERATURA | TEMPERATURA DEL AIRE (TEMPERATURA SECA) | | | | | | | |
| | | | | | TEMPERATURA RADIANTE MEDIA | | | | | | | |
| | | | | | TEMPERATURA OPERATIVA | | | | | | | |
| | | | | MOVIMIENTO DEL AIRE | TEORÍA ASHRAE | | | | | | | |
| | | | | | TEORÍA TANABE Y KIMURA | | | | | | | |
| | | | | | TEORÍA MCLNTYRE | | | | | | | |
| | | | | RADIACIÓN SOLAR | RADIACIÓN DIRECTA | | | | | | | |
| | | | | | RADIACIÓN DIFUSA | | | | | | | |
| | | | | | RADIACIÓN REFLEJADA | | | | | | | |

Continuación de categoría 1

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN | OBJETIVOS | SUBCATEGORIAS | INDICADORES | SUB INDICADORES | PREGUNTAS RELACIONADAS A LOS LOGROS DEL OBJETIVO | FUENTES | TÉCNICAS | | INSTRUMENTOS | | |
|------------------------|--|--|--------------------------|-------------|---------------------|---|--|------------------------------|------------------------|--------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | | | | | | | | |
| DISEÑO BIOCLIMÁTICO | El empleo de la arquitectura bioclimática está dirigido a lograr el equilibrio y la armonía con el medio ambiente y de esta manera garantizar un gran nivel de confort para el usuario, sin necesidad de tener dependencia exclusiva de los sistemas artificiales como lo son la calefacción, el enfriamiento mecánico, la iluminación eléctrica, entre otros, en el transcurso del día para ser confortable la estancia (Hertz, 2018) | 2.- Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que posean diseños arquitectónicos bioclimáticos | ESTRATEGIAS DE DISEÑO | VENTILACIÓN | VENTILACIÓN NATURAL | Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU? | MATERIAL BIBLIOGRÁFICO (PROYECTOS EXITOSOS) | ARQUITECTOS ESPECIALISTAS | ANALISIS DOCUMENTAL | ENTREVISTA | FICHAS DE ANALISIS DE CONTENIDO | GUIA DE ENTREVISTA |
| | | | | | VENTILACIÓN CRUZADA | E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. ¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1? | | | | | | |
| | | | | | VENTILACION FORZADA | Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. ¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior? | | | | | | |

Continuación de categoría 1

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN | OBJETIVOS | SUBCATEGORIAS | INDICADORES | SUB INDICADORES | PREGUNTAS RELACIONADAS A LOS LOGROS DEL OBJETIVO | FUENTES | | TÉCNICAS | | INSTRUMENTOS | |
|---------------------|--|--|-----------------------|-------------|-----------------|---|---|---------------------------|---------------------|------------|---------------------------------|--------------------|
| | | Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | | | | | | | | |
| DISEÑO BIOCLIMÁTICO | El empleo de la arquitectura bioclimática está dirigido a lograr el equilibrio y la armonía con el medio ambiente y de esta manera garantizar un gran nivel de confort para el usuario, sin necesidad de tener dependencia exclusiva de los sistemas artificiales como lo son la calefacción, el enfriamiento mecánico, la iluminación eléctrica, entre otros, en el transcurso del día para ser confortable la estancia (Hertz, 2018) | 3.- Indicar las estrategias de diseño bioclimático aplicables a la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | ESTRATEGIAS DE DISEÑO | ACUSTICA | TAMAÑO | De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. ¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios es espacios educativos? | MATERIAL BIBLIOGRÁFICO (PROYECTOS EXITOSOS) | ARQUITECTOS ESPECIALISTAS | ANALISIS DOCUMENTAL | ENTREVISTA | FICHAS DE ANALISIS DE CONTENIDO | GUIA DE ENTREVISTA |
| | | | | | UBICACIÓN | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortable entregando un centro educativo de calidad? | | | | | | |
| | | | | | EMPLAZAMIENTO | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para poder ofrecer un equipamiento educativo donde pueda aprovechar las virtudes de su ubicación? | | | | | | |

Continuación de categoría 1

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN | OBJETIVOS | SUBCATEGORÍAS | INDICADORES | SUB INDICADORES | PREGUNTAS RELACIONADAS A LOS LOGROS DEL OBJETIVO | FUENTES | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS | | | |
|------------------------|--|--|-----------------------|-------------|--|---|---|---------------------------|---------------------|------------|---------------------------------|--------------------|
| | | Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | | | | | | | | |
| DISEÑO BIOCLIMÁTICO | El empleo de la arquitectura bioclimática está dirigido a lograr el equilibrio y la armonía con el medio ambiente y de esta manera garantizar un gran nivel de confort para el usuario, sin necesidad de tener dependencia exclusiva de los sistemas artificiales como lo son la calefacción, el enfriamiento mecánico, la iluminación eléctrica, entre otros, en el transcurso del día para ser confortable la estancia (Hertz, 2018) | 3.- Indicar las estrategias de diseño bioclimático aplicables a la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | ESTRATEGIAS DE DISEÑO | ILUMINACIÓN | CAPTACIÓN SOLAR | Teniendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 de acuerdo al MINEDU? | MATERIAL BIBLIOGRÁFICO (PROYECTOS EXITOSOS) | ARQUITECTOS ESPECIALISTAS | ANALISIS DOCUMENTAL | ENTREVISTA | FICHAS DE ANALISIS DE CONTENIDO | GUIA DE ENTREVISTA |
| | | | | | MULTIPLES REFLEXIONES DE RAYOS SOLARES | teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la iluminación en los espacios educativos? | | | | | | |
| | | | | | DISTRIBUCIÓN DE LUZ NATURAL | Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. ¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo? | | | | | | |
| | | | | | FOCALIZACIÓN DE LUZ | Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. ¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1? | | | | | | |
| | | | | | ANALISIS ARQUITECTÓNICO | | | | | | | |

Categoría 2: Confort espacial

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN | OBJETIVOS | SUBCATEGORIAS | INDICADORES | SUB INDICADORES | PREGUNTAS RELACIONADAS A LOS LOGROS DEL OBJETIVO | FUENTES | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS | | |
|------------------|---|--|-------------------|---------------------------|----------------------------|--|-----------------|-------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | | | | | | | |
| CONFORT ESPACIAL | El confort espacial se define como la percepción del ambiente interno de una edificación por parte del ser humano a partir de dos características principales: Aspecto biofísico y Aspecto constructivo (López, 2010) | 4.- Diagnosticar las características actuales del confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | CONFORT TERMICO | TEMPERATURA | TEMPERATURA DEL AIRE | | ZONA DE ESTUDIO | OBSERVACIÓN | FICHA DE OBSERVACIÓN | | |
| | | | | | TEMPERATURA RADIANTE MEDIA | | | | | | |
| | | | | | EFICIENCIA ENERGETICA | | | | | | |
| | | | HUMEDAD | HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE | | | | | | | |
| | | | | CONFORT HIGRO-TERMICO | | | | | | | |
| | | | | CONFORT ACUSTICO | RUIDO | | | | | FUENTES DE RUIDOS EXTERNAS | |
| | | FUENTES DE RUIDOS INTERNAS | | | | | | | | | |
| | | AISLANTES | USO DEL EDIFICIO | | | | | | | | |
| | | CONFORT LUMINICO | INTENSIDAD DE LUZ | CANTIDAD DE LUZ | EL OJO Y LA VISION | | | | | MAGNITUDES Y UNIDADES LUMINICAS | INTENSIDAD LUMINOSA |
| | | | | | | | | | | | ILUMINANCIA |
| | | | ILUMINANCIA | | | | | | | | |
| | | | ILUMINANCIA | | | | | | | | |
| ILUMINANCIA | | | | | | | | | | | |

Continuación de categoría 2

Nota: Elaboración propia

| CATEGORÍA | DEFINICIÓN | OBJETIVOS | SUBCATEGORIAS | INDICADORES | SUB INDICADORES | PREGUNTAS RELACIONADAS A LOS LOGROS DEL OBJETIVO | FUENTES | TÉCNICAS | | INSTRUMENTOS | | |
|------------------------|---|--|---------------|----------------------|---|--|-----------------|---|-------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|
| | | Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | | | | | | | | |
| CONFORT ESPACIAL | El confort espacial se define como la percepción del ambiente interno de una edificación por parte del ser humano a partir de dos características principales: Aspecto biofísico y Aspecto constructivo (López, 2010) | 6.- Definir los materiales mas efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar la espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | MATERIALIDAD | AISLAMIENTO TERMICO | SISTEMAS PASIVOS DE CALENTAMIENTO | | ZONA DE ESTUDIO | MATERIAL BIBLIOGRÁFICO (libros, tesis, artículos científicos) | OBSERVACIÓN | ANALISIS DOCUMENTAL | FICHA DE OBSERVACIÓN | FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO |
| | | | | | SISTEMAS PASIVOS DE ENFRIAMIENTO | | | | | | | |
| | | | | AISLAMIENTO ACUSTICO | MATERIALES POROSOS | | | | | | | |
| | | | | | MATERIALES CON FACTOR DE ABSORCION ALTOS | | | | | | | |
| | | | | | CALIDAD DE ABSORCION SONORA DE MATERIALES | | | | | | | |
| | | | | LUMINISCENCIA | ILUMINACION NATURAL | | | | | | | |
| ILUMINACION ARTIFICIAL | | | | | | | | | | | | |

3.3. Escenario de estudio

El escenario de estudio está representado por el lugar específico donde se recolectará la información del fenómeno que es objeto de estudio, en este sentido, Hernández et al. (2014) expusieron que es el escenario de estudio es el lugar o sitio determinado en donde se procederá a recolectar la información y datos requeridos para la investigación, por lo tanto debe realizarse un análisis exhaustivo del escenario que servirá para el levantamiento de la información. Un escenario adecuado, está caracterizado por su accesibilidad, ya que en el mismo se obtendrán los datos y evidencias que representa al fenómeno de estudio, así mismo, deberá estar diseñado por características como el tiempo y el espacio físico y por elementos culturales, económicos, históricos, entre otros, los cuales forman la identidad y realidad del fenómeno estudiado.

El distrito de San Juan de Lurigancho viene a ser un distrito que forma parte uno de los cuarenta y tres pertenecientes a la Provincia de Lima, ubicada en el departamento de Lima, con referencia Lima Este. Se ubica al lado este de Lima y cuenta con una densidad poblacional de 1 117 629 habitantes, siendo considerado de manera oficial como el distrito con mayor cantidad de población del Perú, el objeto de estudio se encuentra en la urbanización San Carlos, la institución Educativa N.169 que es de multinivel inicial primaria secundaria en los turnos mañana y tarde. Para el estudio con enfoque ambiental con relación al confort espacial para el beneficio del usuario. El Objeto de estudio se delimita por el sur con la avenida Jorge Basadre Este, por el este con el Jirón las Rocas.

Figura 39

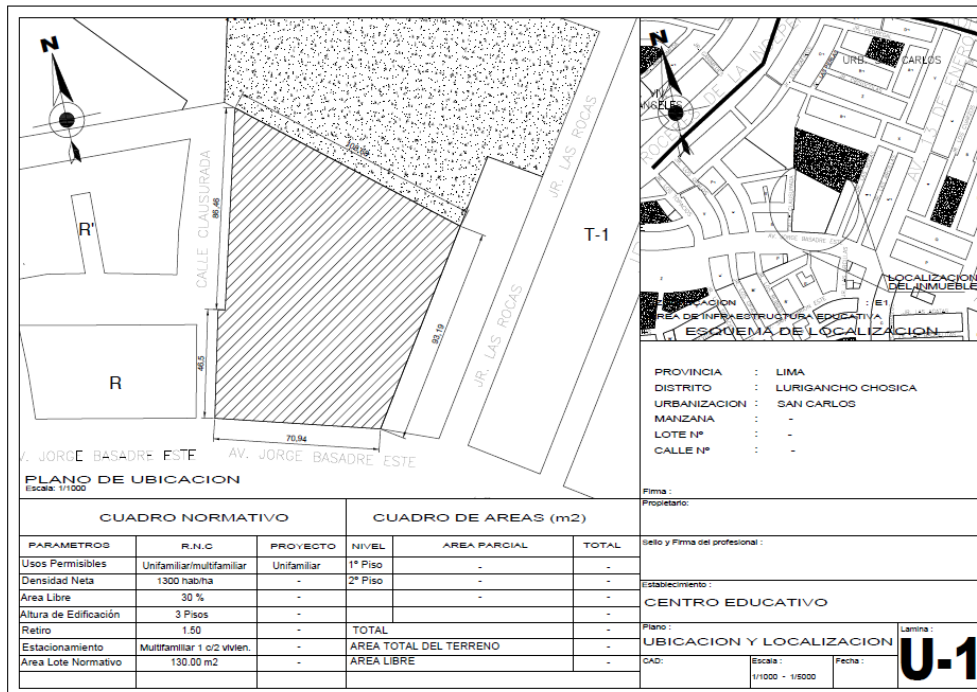
Distrito de San Juan de Lurigancho



Nota: Posición geográfica del distrito San Juan de Lurigancho. Tomado de <https://santuariosanmartindeporres.wordpress.com/vicaria-3/>

Figura 40 Plano de Ubicación y Localización

Plano de Ubicación y Localización



Nota: Plano de ubicación y localización de la I.E. 169 Urb. San Carlos distrito San Juan de Lurigancho. Elaboración propia

Figura 41

Plano de Ubicación y Localización

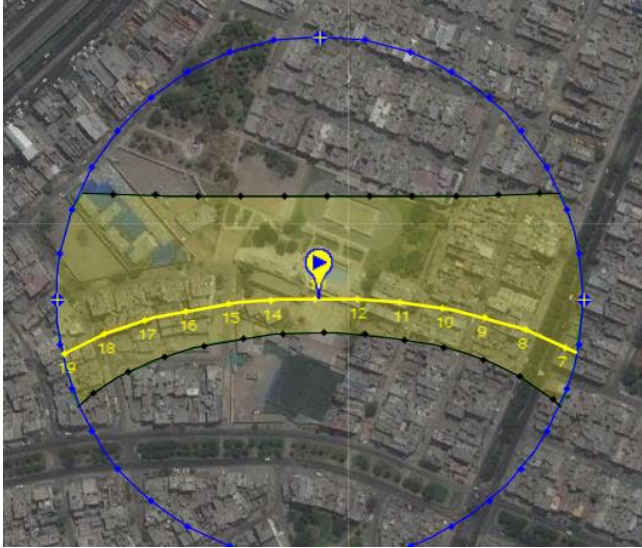


Nota: Plano de ubicación y localización de la I.E. 169 Urb. San Carlos distrito San Juan de Lurigancho tomado de <https://www.imp.gob.pe/images/Planos%20de%20Zonificacion/1%20San%20Juan%20de%20Lurigancho.pdf>

San Juan de Lurigancho goza de un **clima** del tipo árido, donde el objeto de estudio ubicado en la zona de la urbanización san Carlos tiene como una temperatura promedio de 23° con probabilidades de precipitaciones del 2%, una humedad del 70% y vientos a 26 km/h. Esto nos indica que este distrito tiene un clima acogedor y con muy pocas precipitaciones,

Figura 42

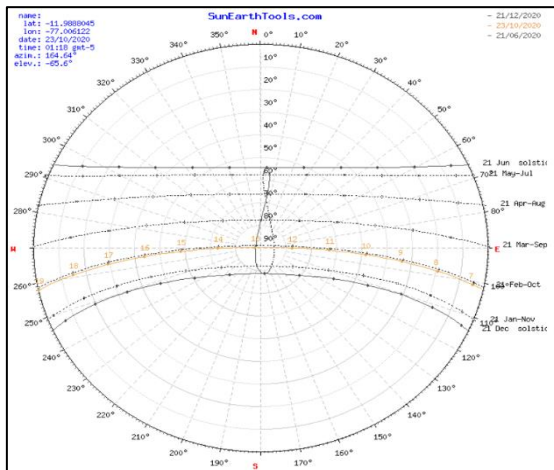
Asoleamiento Urb. San Carlos en diferentes horarios



Nota: Imagen del asoleamiento presente en la Urb. San Carlos. Tomado de https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es

Figura 43

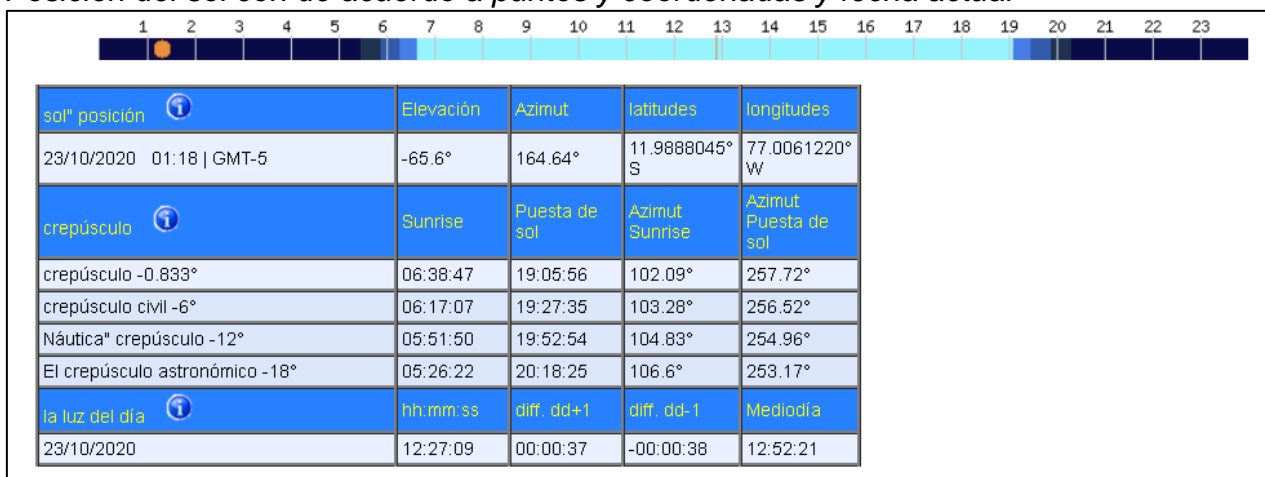
Asoleamiento por Estaciones



Nota: Asoleamiento por estaciones en la Urb. San Carlos. Tomado de https://www.sunearthtools.com/dp/tool_s/pos_sun.php?lang=es

Figura 44

Posición del sol con de acuerdo a puntos y coordenadas y fecha actual



Nota: Posición del sol con de acuerdo a puntos y coordenadas y fecha actual de la Urb. San Carlos. Tomado de https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es

Figura 45

Posición del sol con de acuerdo con las diferentes horas de la fecha actual.

| Fecha: | 23/10/2020 GMT-5 | |
|------------|---------------------------|---------|
| coordinar: | -11.9888045, -77.006122 | |
| ubicación: | -11.98880454,-77.00612201 | |
| hora | Elevación | Azimut |
| 06:38:47 | -0.833° | 102.09° |
| 7:00:00 | 4.25° | 101.02° |
| 8:00:00 | 18.71° | 98.41° |
| 9:00:00 | 33.27° | 96.21° |
| 10:00:00 | 47.88° | 94.25° |
| 11:00:00 | 62.53° | 92.36° |
| 12:00:00 | 77.2° | 90.16° |
| 13:00:00 | 88.1° | 277.4° |
| 14:00:00 | 73.43° | 269.06° |
| 15:00:00 | 58.77° | 267.03° |
| 16:00:00 | 44.13° | 265.14° |
| 17:00:00 | 29.54° | 263.12° |
| 18:00:00 | 15.01° | 260.81° |
| 19:00:00 | 0.58° | 258.03° |
| 19:05:56 | -0.833° | 257.72° |

Nota: Posición del sol con de acuerdo con las diferentes horas de la fecha actual Urb. San Carlos. Tomado de https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es

3.4. Participantes

Los participantes son considerados todos los elementos del fenómeno a estudiar y es a través de estos que se alcanza recabar la información que se requiere para la realización del estudio y a partir de la misma poder dar respuesta a los objetivos planteados. De acuerdo con Hernández et al. (2014), los participantes se definen como fuentes externas de datos y en donde el investigador es un participante más del fenómeno estudiado. En este sentido, en el desarrollo de la investigación los participantes serán todos aquellos elementos que son escogidos por conveniencia tal y como se puede apreciar en la tabla 13.

Tabla 13
Participantes

| TÉCNICAS | INFORMANTES | DESCRIPCIÓN DE LOS INFORMANTES | CÓDIGO |
|---------------------|---------------------|---|---------|
| Entrevista | Arquitecto | Arquitecto especializado en el ámbito educativo | ARQ.AE1 |
| | | | ARQ.AE2 |
| | | Arquitecto especializado | ARQ.AB1 |
| | | Arquitectura Bioclimática | ARQ.AB2 |
| Observación | Espacios educativos | Espacios educativos del Centro Educativo 169 San Carlos | |
| Análisis Documental | Documentos | Documentos bibliográficos que soportan el estudio | |

Nota: Elaboración propia

El muestreo a utilizar en el estudio corresponde **al muestreo no probabilístico**, el cual permite hacer la selección de la muestra basándose en una clara intención o en un criterio que está ya preestablecido. La muestra que se obtienen con este tipo de muestreo es una representación de la población Niño (2011) comentó que en la investigación se basará en esta forma de muestreo ya que se requieren seleccionar elementos representativos del fenómeno de estudio que este asociado a la arquitectura bioclimática y el confort espacial en edificaciones educativas.

El tipo de muestreo a emplearse será **el muestreo por conveniencia**, siendo este definido por Katayama (2014), como aquel que se emplea cuando el investigador procede a seleccionar los elementos, sujetos o unidades de la muestra de forma intencional entre todas las unidades que posee. Es así como en esta

investigación, el investigador seleccionará, a partir de su criterio y de manera intencional, los elementos y sujetos que considere necesarios para el levantamiento de información asociada a las categorías de estudio.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En todo estudio el investigador se vale de una serie de **técnicas e instrumentos** que le permitirán recabar los datos e información necesaria para alcanzar los fines propuestos. A continuación, se muestra en la tabla 14 la correspondencia entre categorías, técnicas e instrumentos a utilizar en el desarrollo de la investigación.

Tabla 14

Correspondencia entre categorías, técnicas e instrumentos

| CATEGORÍA | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS | PROPÓSITO |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|---|
| Diseño bioclimático | Observación | Ficha de observación | |
| | Análisis documental | Ficha de análisis de contenido | |
| | Entrevista | Guía de entrevista | Recabar información de arquitectos especialistas en edificaciones educativas y en diseño bioclimático |
| Confort espacial | Observación | Ficha de observación | |
| | Análisis documental | Ficha de análisis de contenido | |

Nota: Elaboración propia

Las **técnicas** son los procedimientos o recursos empleados por el investigador para recolectar información y que le permite ayudara a tener un acercamiento a los datos y adentrar a la precisa información (Palomino et al., 2015). Para el desarrollo del estudio se utilizarán técnicas de observación in situ, el análisis documental, la entrevista y el análisis de casos.

La técnica de la observación consiste observar de manera atenta el fenómeno, caso o hecho de estudio y registrar la información de este para su análisis posterior (Palomino et al., 2015). En el presente estudio se empleará esta técnica para registrar información correspondiente a la categoría confort espacial, específicamente lo relativo a las subcategorías confort térmico, confort acústico y confort lumínico, respectivamente.

La segunda técnica a emplear será el análisis documental, la cual se define como una forma de investigación técnica cuyo fin es la descripción de los documentos de manera unificada y sistematizada para tomar de los mismos la información de relevancia para una investigación (Dulzaides y Molina, 2004). Esta técnica será utilizada para el respectivo análisis de información necesaria para la categoría diseño bioclimático, específicamente lo asociado a la subcategoría zona climática, y la categoría confort espacial, específicamente lo relativo a la subcategoría materialidad.

La tercera técnica a emplear será la entrevista, siendo definida por Arias (2016) como aquella técnica que se basa en una conversación o dialogo que se realiza entre un entrevistador y un entrevistado respecto a una temática que ha sido determinada con anterioridad, que permite al entrevistador recabar información asociada a su problema de investigación. Esta técnica será empleada para conocer la opinión de arquitectos especialistas en edificaciones educativas y en diseño bioclimático, para de esta manera levantar información de la categoría diseño bioclimático, específicamente lo asociado a la subcategoría estrategias de diseño.

Se entienden por **instrumentos** los medios materiales necesarios para adquirir y registrar toda la información que requiera para la ejecución de una investigación (Palomino et al., 2015). En esta investigación los instrumentos a emplear serán la ficha de observación, la ficha de análisis de contenido, la guía de entrevista y la ficha de análisis de caso

El primer instrumento a utilizar será la **ficha de observación** la cual permite registrar los datos que aportan otras fuentes como lo son las personas, los grupos o los lugares en donde se encuentra el problema de estudio abordado (Palomino et al., 2015). Es así como para el presente estudio se empleará dicha técnica e instrumento para recabar información de la categoría diseño bioclimático, siendo diseñadas para los indicadores zona climática, temperatura, movimiento del aire y radiación solar (**ver anexos A, B C y D**), y para la categoría confort espacial, siendo diseñadas para los indicadores ruido, aislantes, iluminación y aislante térmico (**ver anexos E, F y G**).

El segundo instrumento que se empleará en la investigación es la **ficha de análisis de contenido**, cuyo fin no es más que identificar aquellos elementos que

se encuentran en los documentos para describir una variable o categoría que permitan explicar la ocurrencia del fenómeno de estudio (Fernández, 2002). Dicha técnica e instrumento se utilizarán para registrar información de las categoría 1, específicamente características climáticas (**ver anexo H**) y 2 para la categoría 2 , específicamente materiales (**ver anexo I**).

Como tercer instrumento se utilizará la **guía de entrevista**, siendo esta una lista de preguntas preestablecidas por el investigador respecto a las variables o categorías de estudio, las cuales son formuladas al entrevistado (Arias, 2016). Esta técnica e instrumento será empleados en la categoría 1 (**ver anexo J**).

La **ficha técnica** de un instrumento es un documento que posee información asociada a la metodología y proceso que se debe seguir para recolectar información en todo estudio social (Stefanu, 2014). En este sentido, las fichas técnicas que se observan a continuación resumen las características de los instrumentos a ser empleados en el presente estudio, evidenciando la pertinencia de los mismos dentro del desarrollo de la investigación.

Tabla 15

Ficha técnica observación: confort térmico

| FICHA TÉCNICA | |
|----------------------|--|
| Categoría | Confort espacial |
| Técnica | Observación |
| Instrumento | Ficha de observación (confort térmico) |
| Autor | Baldeon Mejía, Joel Michel |
| Año | 2020 |
| Extensión | Consta de 2 indicadores |
| Correspondencia | La categoría 2 Confort espacial presenta a la subcategoría 1 confort térmico que consta de 2 indicadores de cómo y qué visualizar para el registro |
| Duración | El tiempo esperado va a depender de la cantidad indicadores y subindicadores presentes, por lo que se amerita el tiempo necesario para su correcto registro. |
| Aplicación | Se aplica a la edificación educativa en estudio |
| Administración | Solo una vez por elemento. |

Nota: Elaboración propia

Tabla 16*Ficha técnica observación: confort acústico*

| FICHA TÉCNICA | |
|----------------------|---|
| Categoría | Confort espacial |
| Técnica | Observación |
| Instrumento | Ficha de observación (confort acústico) |
| Autor | Baldeon Mejía, Joel Michel |
| Año | 2020 |
| Extensión | Consta de 2 indicadores |
| Correspondencia | La categoría 2 Confort espacial presenta a la subcategoría 2 confort acústico que consta de 2 indicadores de cómo y qué visualizar para el registro |
| Duración | El tiempo esperado va a depender de la cantidad indicadores y subindicadores presentes, por lo que se amerita el tiempo necesario para su correcto registro. |
| Aplicación | Se aplica a la edificación educativa en estudio |
| Administración | Solo una vez por elemento. |

Nota: Elaboración propia

Tabla 17*Ficha técnica observación: confort lumínico*

| FICHA TÉCNICA | |
|----------------------|---|
| Categoría | Confort espacial |
| Técnica | Observación |
| Instrumento | Ficha de observación (confort lumínico) |
| Autor | Baldeon Mejía, Joel Michel |
| Año | 2020 |
| Extensión | Consta de 4 indicadores |
| Correspondencia | La categoría 2 Confort espacial presenta a la subcategoría 3 confort lumínico que consta de 4 indicadores de cómo y qué visualizar para el registro |
| Duración | El tiempo esperado va a depender de la cantidad indicadores y subindicadores presentes, por lo que se amerita el tiempo necesario para su correcto registro. |
| Aplicación | Se aplica a la edificación educativa en estudio |
| Administración | Solo una vez por elemento. |

Nota: Elaboración propia

Tabla 18*Ficha técnica análisis documental: zona climática*

| FICHA TÉCNICA | |
|----------------------|---|
| Categoría | Diseño Bioclimático |
| Técnica | Análisis documental |
| Instrumento | Ficha de análisis de contenido |
| Autor | Baldeon Mejía, Joel Michel |
| Año | 2020 |
| Extensión | Consta de 4 indicadores |
| Correspondencia | La categoría 1 Diseño bioclimático presenta 1 subcategoría Zona climática la cual consta de 4 indicadores y se apoya en 11 subindicadores |
| Duración | El tiempo esperado es de 30 minutos por termino registrado por cada fuente bibliográfica |
| Aplicación | Se aplica al material bibliográfico con información de relevación para la investigación |
| Administración | Solo una vez por elemento. |

Nota: Elaboración propia

Tabla 19*Ficha técnica análisis documental: materialidad*

| FICHA TÉCNICA | |
|----------------------|---|
| Categoría | Confort espacial |
| Técnica | Análisis documental |
| Instrumento | Ficha de análisis de contenido |
| Autor | Baldeon Mejía, Joel Michel |
| Año | 2020 |
| Extensión | Consta de 3 indicadores |
| Correspondencia | La categoría 1 Confort espacial presenta 1 subcategoría Materialidad la cual consta de 3 indicadores y se apoya en 7 subindicadores |
| Duración | El tiempo esperado es de 30 minutos por termino registrado por cada fuente bibliográfica |
| Aplicación | Se aplica al material bibliográfico con información de relevación para la investigación |
| Administración | Solo una vez por elemento. |

Nota: Elaboración propia

Tabla 20*Ficha técnica entrevista*

| FICHA TÉCNICA | |
|----------------------|---|
| Categoría | Diseño bioclimático |
| Técnica | Entrevista |
| Instrumento | Guía de entrevista |
| Autor | Baldeon Mejía, Joel Michel |
| Año | 2020 |
| Extensión | Consta de 3 indicadores |
| Correspondencia | La categoría 1 Diseño bioclimático presenta 1 subcategoría Estrategias de diseño |
| Duración | El tiempo esperado es de 45 minutos, no obstante, dependiendo de cómo se lleve la conversación se puede extender. |
| Aplicación | Se aplica a los arquitectos especialistas en edificaciones educativas y diseños bioclimáticos |
| Administración | Solo una vez por elemento. |

Nota: Elaboración propia

3.6. Procedimiento

En toda investigación que se sustenta en el enfoque cualitativo se debe realizar una serie de instrucciones y pasos para el adjuntado, tratamiento y interpretación de la información, en este sentido, Hernández y Mendoza (2018) indicaron que dentro de las investigaciones cualitativas no existe un proceso lineal ni existe una secuencia de actividades tan marcada como ocurre en las investigaciones cuantitativas. Para este tipo de estudio las etapas tienden a convertirse en acciones que se realizan con la finalidad de dar cumplimiento a lo que se plantea en los objetivos de la presente investigación y dar respuesta a las interrogantes que se plantearon en el mismo; las fases se yuxtaponen, siendo a su vez reiterativas y recurrentes.

Para efectos de la presente investigación se seguirá una serie de fases, tal y como lo indicaron Hernández y Mendoza (2018), que se irán reiterando y se harán recurrentes ya que este enfoque así lo permite. A continuación, las fases a desarrollar en el estudio:

Fase 1: *Recolección de datos cualitativos*: Consiste obtener datos de personas, situaciones, zonas de estudios o procesos en profundidad, a través de los conceptos, las percepciones, las imágenes las creencias, los pensamientos, las prácticas, las experiencias, entre otros, de las unidades de muestreo especificadas, todo con la finalidad de ser analizados y comprendidos, y de esta manera dar podemos responder a las inquietudes que están planteadas en la presente investigación y a su vez generar nuevos conocimientos.

Fase 2: *Análisis de datos cualitativos*: Es un proceso en el cual se recibe información de las unidades muestreo de forma no estructurada, siendo la labor del investigador proporcionar una estructura acorde a la intencionalidad de la investigación; así mismo, los pasos que se realizan en esta fase son: 1) exploración de los datos; 2) organización en categorías y subcategorías; 3) descripción de los datos recolectados de las unidades de muestreo; 4) interpretación y explicación a partir de los expuesto en el planteamiento del problema por medio de la triangulación; 5) comprensión en profundidad del contexto donde están ubicado los datos; 6) realizar la vinculación de los resultados obtenidos con lo que ya se conoce y se dispone; y 7) generación de nuevas teorías fundamentándose en los datos

3.7. Rigor científico

Dentro de toda investigación cualitativa se hace necesario contar con el rigor científico en el desarrollo del estudio, en este sentido, la reconstrucción teórica ya la coherencia del proceso interpretativo debe basarse, según como lo expone Hernández et al. (2010) en la consistencia lógica, la credibilidad, la confirmación y aplicabilidad. En este sentido, en el presente estudio, se respetará los procedimientos relativos a la observación y levantamiento de información, para el registro de la información y lo relacionado a la interpretación de los datos, garantizándose de esta manera la labor investigativa a partir de la información aportada por las unidades de muestreo y la interpretación de dicha información por parte del investigador.

En el proceso desarrollado en las investigaciones cualitativas se emplea la **triangulación** con el fin de codificar y presentar los resultados de los datos recolectados con el empleo de los diferentes instrumentos para la recolección de información, de esta manera realizar el análisis de los hallazgos, para posteriormente concluir y demostrar el cumplimiento de los objetivos planteados. Para Okuda y Gómez (2005) la triangulación no se trata de otra cosa que la utilización de diversas estrategias para el estudio de fenómeno social, de esta manera se puede visualizar el problema de estudios desde diferentes perspectivas lo que garantiza la validez y la consistencia de los hallazgos. En este sentido, la triangulación permitirá en el presente estudio, analizar e interpretar de una forma más fehaciente los datos recolectados, para a partir de ellos dar respuesta a las diferentes interrogantes planteadas. La tabla 21 muestra la triangulación a emplear en la investigación.

Tabla 21
Triangulación

| CATEGORÍA | | SUBCATEGORÍA | |
|-----------|---------------------------------|--------------|-----------------------|
| CÓDIGO | DENOMINACIÓN | CÓDIGO | DENOMINACIÓN |
| C1 | Diseño bioclimático | C1.1. | Clima |
| | | C1.1.1. | Zona climática |
| | | C1.1.2. | Temperatura |
| | | C1.1.3. | Movimiento del aire |
| | | C1.1.4. | Radiación solar |
| | | C1.2. | Estrategias de diseño |
| | | C1.2.1. | Ventilación |
| | | C1.2.2. | Acústica |
| | | C1.2.3. | Iluminación |
| | | C2 | Confort espacial |
| C2.1.1. | Temperatura | | |
| C2.1.2. | Humedad | | |
| C2.2. | Confort acústico | | |
| C2.2.1. | Ruido | | |
| C2.2.2. | Aislantes | | |
| C2.3. | Confort lumínico | | |
| C2.3.1. | Intensidad de la luz | | |
| C2.3.2. | Cantidad de luz | | |
| C2.3.3. | El ojo y la visión | | |
| C2.3.4. | Magnitudes y unidades lumínicas | | |
| C2.4. | Materialidad | | |
| C2.4.1. | Aislamiento térmico | | |
| C2.4.2. | Aislamiento acústico | | |
| C2.4.3. | Luminiscencia | | |

Nota: Elaboración propia

3.8. Métodos de análisis de datos

En el desarrollo de la investigación se hará uso de tablas, así como figuras que permitirán la presentación y análisis de los datos, empleando el procedimiento propio de la investigación cualitativa, generándose toda la información necesaria para dar respuestas a las interrogantes planteadas en la investigación.

3.9. Aspectos éticos

El desarrollo de la investigación está sustentado en los estándares existentes y permitidos para el campo de la investigación científica, así mismo, se da cumplimiento a los criterios de: anonimato, ya que los datos recolectados de las unidades de muestreo no serán revelados y se manejarán bajo estrictos niveles de confidencialidad; investigación inédita, debido a que no se está haciendo una copia o replicación otra (s) investigación (es) que se realizaron con anterioridad; y

originalidad, pues los autores que se indican en el cuerpo de la investigación se han referenciado de acuerdo a lo indicado en el Manual APA séptima edición en español.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

En el desarrollo de la investigación se analizarán los resultados de acuerdo a los objetivos que se plantearon en la investigación. Según Ramírez (2011) indica que, los resultados son el producto de una actividad en la cual se usa un procedimiento científico, que va a permitir solucionar un problema, esto se plasmara en recomendaciones, descripciones, y así resolver un problema con enfoque social y económico.

Para esta investigación con enfoque Cualitativa, los resultados se llevaron a cabo mediante una serie de instrumentos tales como guías de información a través de fichas análisis de contenido, ficha de observación y la guía de preguntas para los entrevistados.

Se realizaron ficha de análisis de contenido, fichas de observación y guías de entrevistas el cual fueron aplicadas a tres especialistas. Para la primera categoría se realizó ficha de observación y ficha de análisis de contenido. Para la segunda categoría se utilizó guías de entrevista que corresponden a los tres indicadores que son ventilación, acústica e iluminación. Con preguntas relacionadas a los respectivos indicadores.

Para las **fichas de análisis de contenido** se realizaron 14 fuentes como un tipo de documentación, como artículos y tesis de pregrado y posgrado, en relación al objetivo específico.

Y, por último, se aplicó (12) doce **fichas de observación a la I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho** para poder determinar la situación actual con respecto a los indicadores.

Categoría 1: Diseño Bioclimático

Los beneficios de la aplicación de un diseño bioclimático en un centro educativo conforme a los objetivos específicos 1, 2 y 3 del presente proyecto de investigación, se realizará una información haciendo el uso de fichas de observación y fichas de análisis de contenido, las cuales se analizarán en esta investigación.

Subcategoría 1: Clima

Indicador 1: Zona climática

Indicador 2: Temperatura

Indicador 3: Movimiento del aire

Indicador 4: Radiación Solar

Subcategoría 2 Estrategias de diseño

Indicador 4: Ventilación

Indicador 5: Acústica

Indicador 6: Iluminación

Según estos indicadores mencionados en la **subcategoría 1** (Clima) y **subcategoría 2** (Estrategias de diseño) se analizó el impacto que tienen estas dos subcategorías como punto de inicio para una propuesta arquitectónica, es decir los beneficios que brindan sobre los espacios educativos, para mejorar el confort espacial. Para ello se aplicó **ficha de observaciones** y **ficha de análisis de datos** la cual fue aplicada en el centro educativo para recopilar información que es acorde a los temas de indicadores.

Categoría 2: Confort Espacial

Un diseño bioclimático de un centro educativo debe lograr un confort espacial logrando así cumplir el objetivo 4,5 y 6 del presente proyecto de investigación, se realizará una investigación haciendo el uso de fichas de observación y fichas de análisis de contenido, las cuales se analizarán en esta investigación.

Subcategoría 3: Confort térmico

Indicador 7: Temperatura

Subcategoría 4: Confort Acústico

Indicador 8: Humedad

Indicador 9: Ruido

Indicador 10: Aislantes

Subcategoría 6: Confort Acústico

Indicador 16: Aislante Térmico

Indicador 17: Aislante Acústico

Indicador 18: Luminiscencia

Objetivo específico 1: Determinar las características climáticas en la zona donde se encuentra ubicada la I.E 169-San Carlos en San Juan de Lurigancho.

El objetivo 1 nos menciona que es importante conocer las variantes climáticas de la zona, debido a que las condiciones climáticas es el análisis previo en todo proyecto de arquitectura y así crear una relación armoniosa entre el clima y la arquitectura, logrando un rendimiento energético en el edificio.

Dentro de este objetivo específico se han realizado cuatro indicadores, usando como técnica: **observación y análisis documental**, además el uso de instrumento como: **fichas de observación y las fichas de análisis de contenido**, en donde se podrá analizar el tema mediante conocimientos de diversos autores con relación al tema.

Tabla 22

Indicadores e Instrumentos del Objetivo Específico 1.


| CATEGORIA | SUBCATEGORIA | INDICADOR | TECNICAS | INSTRUMENTOS |
|------------------------|--------------|------------------------|--|---|
| Diseño Bioclimático | Clima | Zona climática | Observación, Análisis documental | Ficha de observación, Ficha de análisis de contenido. |
| | | Temperatura | | Ficha de observación, Ficha de análisis de contenido. |
| | | Movimiento del aire | | Ficha de observación, Ficha de análisis de contenido. |

Radiación
Solar

Ficha de observación,
Ficha de análisis de
contenido.

Nota: Elaboración propia

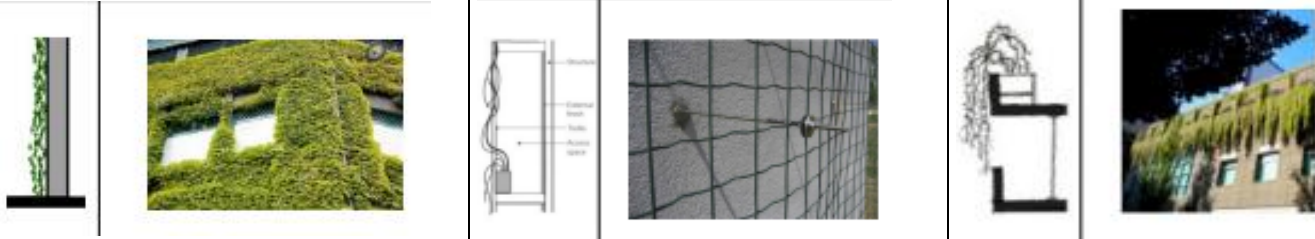
Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|----------------------------|--|--------------|------------------|-----------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | ZONA CLIMÁTICA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Zonificación climática para su aplicación al diseño bioclimático. Aplicación en Galicia (España) | | | |
| AUTOR | | Martin Casa, Ernesto Echevarría, Flavio Celis. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Casa, M., Echevarría, E., Celis, F. (2017) Zonificación climática para su aplicación al diseño bioclimático. Aplicación en Galicia. <i>Informes de la construcción</i> . Recuperado de https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/5862/6865 | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Zona climática, diseño bioclimático, zonificación Bioclimática | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Para poder enfocarnos y limitar el tema en campos e subindicadores donde podremos interpretar a través de parámetros los referidos conceptos abordados. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Las zonas climáticas pueden representar un tiempo en un determinado espacio donde a través de parámetros podríamos calcular en lo que concierne la temperatura, humedad y la radiación solar) | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | | | |



Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|----------------------------|---|--------------|------------------|-----------------------|
| TITULO DE INVESTIGACION | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | ZONA CLIMÁTICA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACION | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Alojamiento bioclimático en la zona agrícola de rinconada de Puruhuay -Lurin. | | | |
| AUTOR | | Manrique Briceño, Gloria Lucero | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Manrique G.(2019). Alojamiento bioclimático en la zona agrícola de rinconada de Puruhuay -Lurin... (Tesis de Pregrado). Recuperado de: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2095/T030_48328076_T%20Manrique%20Brice%C3%B1o%2C%20Gloria%20Lucero.pdf?sequence=1&isAllowed=y | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Arquitectura bioclimática, Zona bioclimática, Sostenibilidad, agricultura. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Nos indica que el uso de datos de otras zonas o regiones aplicadas de manera coherente donde podrá hacer posible el uso de estrategias para cada zona, con la finalidad de obtener resultados más esperados. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Bioclimatismo:la arquitectura bioclimática es aquella que tiene climas t condiciones del entorno para lograr el confort higrotérmico interior y exterior. | | | |
| FOTOGRAFIA | | <p>Figura 1. Vista 3D del proyecto</p> <p>Figura 2. Esquema general de un biodigestor tubular unifamiliar</p> <p>Figura 3. Vista 3D del proyecto.</p> | | | |

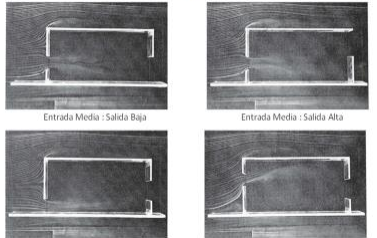
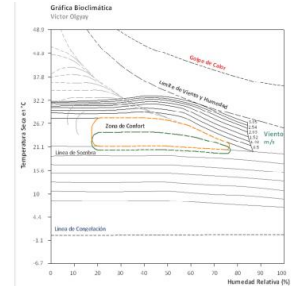
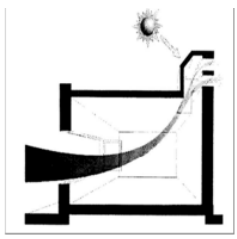
Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|---------------------|---|-------|------------------|-------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | TEMPERATURA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Desempeño térmico de fachadas verdes tradicionales de orientación este en viviendas seriadas emplazadas en climas áridos | | | |
| AUTOR | | Pablo Abel Suarez , María Alicia Canton | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Suarez P. , Canton M. (27 de octubre del 2020) . Desempeño térmico de fachadas verdes tradicionales de orientación este en viviendas seriadas emplazadas en climas áridos.Revista Habitat Sustentable. Recuperado de : file:///C:/Users/oshin/Downloads/pag%203%20(1).pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Zonas áridas; arquitectura bioclimática; viviendas unifamiliares; Sistemas de Enverdecimiento Vertical | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Las infraestructuras verdes constituyen una estrategia de mitigación de las temperaturas urbanas. La investigación evalúa el impacto del enverdecimiento en climas secos. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Temperatura: Donde existan poblaciones directamente proporcionales a la cantidad de personas y al avance urbano con relación al medio ambiente, desde la contaminación y el aumento de la temperatura media del aire, como también la depredación de la periferia de la zona y la consecuente destrucción del ecosistema. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p>The figure consists of three panels. The first panel shows a traditional green facade with a vertical trellis and climbing plants. The second panel shows a double-skin green facade with a grid structure and plants growing in a recessed space. The third panel shows a perimeter macetas facade with plants growing in a series of small pots along the edge of a building.</p> | | | |
| | | <p>Figura 1. Tipología de fachadas verde tradicional Figura 2.Tipología de fachada verde doble piel. Figura 3. Tipología de fachada verde c on macetas perimetrales.</p> | | | |

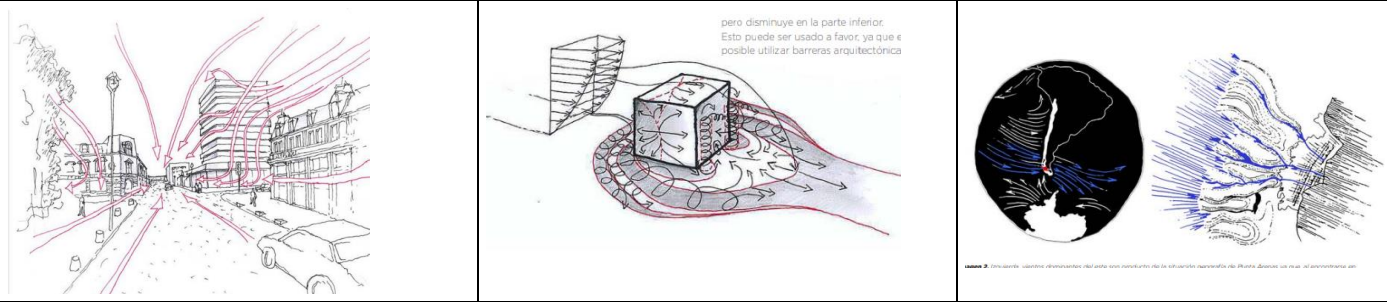
Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|----------------------------|--|--------------|------------------|--------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÒN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÀTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | TEMPERATURA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÒN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Potencial de enfriamiento geotérmico para edificaciones en Zona árida. | | | |
| AUTOR | | Mario Cunsulo, Alejandra Kurban, Santiago Tosetti, Eduardo Montilla. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Mario Cúnsulo, Alejandra Kurbán, Santiago Tosetti, Eduardo Montilla. (2019) Potencial de enfriamiento geotérmico para edificaciones en zona Árida. <i>Revista Hábitat Sustentable</i> Vol. 9, N°. 2. ISSN 0719 - 0700 / Págs. 42 -51. Recuperado de https://doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.04 | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | arquitectura bioclimática; sistemas pasivos; ahorro energético. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Se analiza el potencial geotérmico para poder usar como un sistema pasivo de refrescamiento en el edificio en un ambiente con clima árido. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Temperatura: cuando hablamos de climas cálidos, indicamos que durante las épocas de verano el suelo con referencia a su temperatura es mucho más fría que la temperatura del exterior en la noche, donde es mas cálida para poder producir el enfriamiento efectivo, donde se aconseja enfriar el suelo debajo de su temperatura normal o natural. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p>Figure 1 consists of two parts. On the left, there is an aerial photograph of the school building and its surrounding area, with a small inset map showing the location in the region. On the right, there are three smaller photographs: the first shows a person working on the ground, the second shows a close-up of a geothermal probe being installed in a hole, and the third shows a close-up of the probe's sensor tip.</p> | | | |
| | |  <p>Figure 2 is a line graph titled 'TEMPERATURAS AIRE - TIERRA VERANO 2019'. The y-axis represents temperature in degrees Celsius (T°C), ranging from 20.0 to 34.0. The x-axis represents time in hours, from 0 to 24. The graph shows two data series: air temperature (represented by a blue line) and soil temperature at various depths (represented by horizontal lines with markers). The air temperature fluctuates between approximately 20°C and 33°C. The soil temperatures are relatively constant, with the shallowest depth (0.1m) showing the most variation, ranging from about 24°C to 28°C. Deeper layers show even more stable temperatures, around 20°C to 22°C.</p> | | | |
| | | <p>Figura 1. La conveccion esta acompañada de la conduccion debido al contacto entre particulas de distinta temperatura. Figura 2. Temperatura del subsuelo a distintas profundidades.</p> | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|----------------------------|--|--------------|------------------|----------------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | MOVIMIENTO DEL AIRE |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | La chimenea solar: Parámetros de diseño de un sistema pasivo generador de movimiento de aire. | | | |
| AUTOR | | Juan Carlos León Vásquez. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | León, J. (2017). La chimenea solar: Parámetros de diseño de un sistema pasivo generador de movimiento de aire.. (Tesis doctoral). Recuperado de: file:///C:/Users/oshin/Downloads/TJCLV1de1.pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Chimenea solar, ventilación natural, confort térmico, clima cálido húmedo, Design Builder, ventilación cruzada | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Uso de la chimenea solar como un sistema pasivo de acondicionamiento, debido a que tiene la capacidad de poder generar movimiento al interior del espacio mediante radiación solar. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Movimiento del Aire: Es considerado un sistema pasivo de acondicionamiento climático, que actúa directamente al confort del ser humano en función a tres aspectos importantes, suministro de aire puro, enfriamiento por convección, enfriamiento fisiológico. | | | |
| FOTOGRAFIA | |    | | | |
| | | <p>Figura 1. Modelos de flujo de aire en tunel de viento. Figura 2. Grafica bioclimatica condensada por Victor Olgay. Figura 3. Esquema de ventilacion a traves de una habitacion inducida por un tipo de chimenea solar. verde con macetas perimetrales.</p> | | | |


Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|---------------------|--|-------|------------------|---------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | MOVIMIENTO DEL AIRE |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | El comportamiento del viento en la morfología urbana y su incidencia en el uso estacional del espacio público , Punta Arenas, Chile. | | | |
| AUTOR | | Bustamante Carlos, Margarita Jens, Higuereas E. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Bustamante C., Jens M., Higuereas E. (27 de junio del 2017) El comportamiento del viento en la morfología urbana y su incidencia en el uso estacional del espacio público , Punta Arenas, Chile.Domo. Recuperado de: file:///C:/Users/oshin/Downloads/pag%206%20(1).pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Viento, morfología, espacio público, confort térmico. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Comprender la relación que existe entre morfología urbana y su entorno geo – climático y la importancia d eestos factores en el diseño xdel espacio publico , pora poder determinar los ventajas y desventajas al diseñar e lgar con cliams extremos. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Movimiento del aire: la ventilación del movimiento del aire juega un rol muy importante en las condiciones para el confort y la salud humana, todo esto afecta al mismo usuario de manera directa a través de la fisiología brindando calidad y el mismo movimiento del aire indirectamente a través de la influencia que modifica la temperatura y humedad del aire. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p>pero disminuye en la parte inferior. Esto puede ser usado a favor, ya que e posible utilizar barreras arquitectónicas</p> <p>Figura 1. Dibujo esquemático sobre el comportamiento del fenómeno de las turbulencias Figura 2. Flujo de vientos en un cubo. Figura 3. Dirección de los vientos en el proyecto analizado.</p> | | | |





Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|---------------------|---|-------|------------------|-----------------|
| TITULO DE INVESTIGACION | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | RADIACIÓN SOLAR |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACION | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | La luz solar en la arquitectura | | | |
| AUTOR | | Arturo Roberto de León Estrada | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | León, A. (2011). <i>La luz solar en la arquitectura</i> . (Tesis de Pregrado). Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2944.pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Ganancia solar, radiación solar, ganancia solar indirecta. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | La luz solar es uno de los materiales mas nobles en el ámbito arquitectónico, debido a que es un recurso natural, y no contaminante. La luz solar esta siendo aprovechada con un único fin: poder remplazar el futuro aquellas energías que no son renovables. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Luz solar: es el espectro total de la radiación electromagnética que ejerce el sol. Este efecto se produce usualmente en el día. La luz solar es un fenómeno importante para que se desarrolle el proceso de la fotosíntesis. Así mismo es el medio predominante para percibir la arquitectura. | | | |
| FOTOGRAFIA | | <p>Figura 1. La conveccion esta acompañada de la conduccion debido al contacto entre particulas de distinta temperatura. Figura 2. Estrategias de elementos pasivo para la refrigeracion y calefaccion. Figura 3. Captacion de energia solar para muro trombre.</p> | | | |


Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|----------------------------|---|--------------|------------------|------------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | CLIMA | INDICADOR | RADIACIÓN SOLAR |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Criterios de integración de energía solar activa en arquitectura. Potencial tecnológico y consideraciones proyectuales. | | | |
| AUTOR | | Zalamea-León, Esteban, Felipe Quesada. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | León, Z. Quesada, F. (2017, 01 de junio). Criterios de integración de energía solar activa en arquitectura. Potencial tecnológico y consideraciones proyectuales. <i>Revista de arquitectura</i> . Recuperado de: https://www.redalyc.org/journal/1251/125153396007/html/ | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Arquitectura bioclimática, colector solar, calefacción solar, célula solar, edificio solar. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | La arquitectura debe cobijar criterios para poner frente al clima y agentes externos, así mismo debe aprovechar los aspectos naturales, como la radiación solar. La captación, se puede dar por captación pasiva por ventanas y muros que envuelven el edificio. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Captación solar activa: Consiste en proponer colectores solares para cubrir demandas energéticas propias, también para agentes externos. Con el único fin de obtener irradiación y así poder transformarla en energía. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p>Figura 1. Captacion activa y pasiva en edificacion . Figura 2. Caleslie House en Massachusets . Figura 3. Tecnologias activas y pasivas destinadas a demandas de edificacion.</p> | | | |


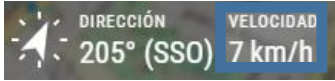

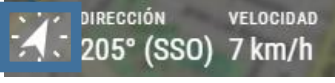
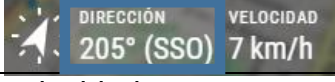



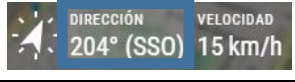




Ficha de observación diseño bioclimático indicador zona climática

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 | | |
|---|--|---|
| SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | |
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | Imagen Centro Educativo  | |
| SUBCATEGORÍA: Clima | | |
| INDICADOR: Zona Climática | | |
| LATITUD | -11°59'19.61" de latitud sur  | Descripción. Indica la distancia entre un punto de la superficie de la tierra y el ecuador. |
| | Comentario. Se encuentra en una zona bioclimática desértico, se encuentra más cerca de la línea ecuatorial. | |
| LONGITUD | -77° 0'23.61" de longitud oeste  | Descripción. Es la distancia en grados, minutos y segundos que hay con respecto al meridiano principal, que es el meridiano de Greenwich (0°). |
| | Comentario. Por la longitud tiene una mayor hora del sol, con una radiación solar de 12 horas. | |
| ALTITUD (m.s.n.m) | 193 m. sobre el nivel del mar  | Descripción. es la altura o distancia vertical de un punto de la tierra con relación al nivel del mar. |
| | Comentario. Por la altitud que obtiene, tiene mayor temperatura con una variación de 15°C a 27°C. | |



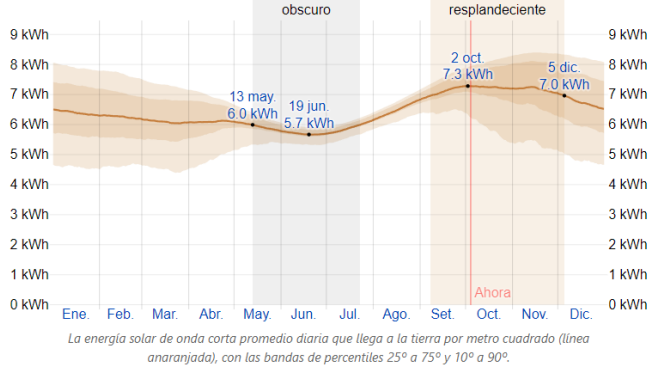
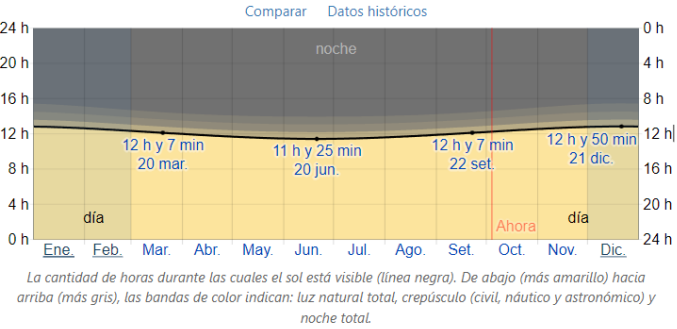
Ficha de observación diseño bioclimático indicador temperatura

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--|---|--|
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | | | Imagen Centro Educativo  |
| SUB CATEGORÍA: Clima | | | |
| INDICADOR: Temperatura | | | |
| MAÑANA 6AM – 11:59AM (PATIO) | Temperatura 18°  |  | Descripción. En las horas de la mañana tenemos una temperatura promedio de 18°. Los días son templados. |
| | | | Comentario. En las horas de la mañana no hay protectores para la máxima temperatura. |
| TARDE 12PM – 5:59PM (SALON DE CLASE) | Temperatura 17°  | Imagen interior  | Descripción. En las horas de las tardes tenemos una temperatura promedio de 17°. Las tardes son templadas. |
| | | | Comentario. En las horas de la tarde, la temperatura baja, existiendo una mayor confortabilidad. |
| NOCHE 6PM – 11:59PM (LABORATORIO) | Temperatura 16°  | Imagen interior  | Descripción: En las horas de la noche tenemos una temperatura promedio de 16°. Las noches son templadas. |
| | | | Comentario. Existe mayor confort térmico. |

Ficha de observación diseño bioclimático indicador movimiento del aire

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--|---|---|
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | | Imagen Centro Educativo  | |
| SUB CATEGORÍA: Clima | | | |
| INDICADOR: Movimiento del Aire | | | |
| MAÑANA 6AM – 11-59AM | velocidad  | DESCRIPCION Según la escala de Beaufort es de denominación flojito. Tiene una predominancia Sur Oeste. |  |
| | Inclinación  | COMENTARIO El salón tiene una ventilación cruzada, pero las ventanas se encuentran selladas. | |
| | Orientación  | | |
| TARDE 12PM – 5:59PM | velocidad  | DESCRIPCION Según la escala de Beaufort es de denominación Flojo (Brisa débil). Tiene una predominancia Sur Oeste. |  |
| | Inclinación  | | |
| | Orientación  | | |
| NOCHE 6PM – 11:59PM | velocidad  | DESCRIPCION Según la escala de Beaufort es de denominación flojito. Tiene una predominancia Sur Oeste. |  |
| | Inclinación  | COMENTARIO La velocidad del viento refresca el ambiente eliminando el aire caliente. | |
| | Orientación  | | |

Ficha de observación diseño bioclimático indicador radiación del solar

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | |
|---|---|---|
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | | Imagen Centro Educativo  |
| SUB CATEGORÍA: Clima | | |
| INDICADOR: Radiación Solar | | |
| MAÑANA 6AM – 11-59AM | Variación La radiación solar es constante. 6.5KWH / H | Superficie total irradiada  |
| | Incidencia solar 6 horas | |
| | Comentario Tenemos una radiación solar constante media por lo tanto afecta relativamente al usuario. | |
| TARDE 12PM – 5:59PM | Variación La radiación solar es constante. 5.7KWH / H |  <p>La energía solar de onda corta promedio diaria que llega a la tierra por metro cuadrado (línea anaranjada), con las bandas de percentiles 25º a 75º y 10º a 90º.</p>  <p>La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.</p> |
| | Incidencia solar 6 horas | |
| | Comentario Por las tardes la radiación solar baja a 5.7 kWh , siendo no perjudicial para el usuario. | |

Resultados:

En las fichas de observación se han podido identificar los 4 indicadores que son: zona climática, temperatura, movimiento del aire, radiación solar. Se han podido identificar en la zona de estudio un tipo de clima el cual es desértico costero. En las horas de la mañana no hay protectores para la máxima temperatura. En las horas de las tardes tenemos una temperatura promedio de 17°. Las tardes son templadas. En las horas de la tarde, la temperatura baja, existiendo una mayor confortabilidad.

La velocidad del viento es variable de acuerdo a los diferentes horarios del día con diferentes velocidades, inclinación y orientación. Donde indica en que horario de la mañana tiene una velocidad de 7km/h, una orientación de 205 grados SSO nos indica que de acuerdo a la escala de Beaufort es de denominación flojito, con respecto al horario de 12pm – 5:59pm tiene una velocidad de 15km/h con una orientación de 204 grados SSO, de acuerdo a la escala de Beaufort tiene una denominación de flojo (brisa débil) con predominancia Sur- Oeste.

De acuerdo a los datos tomados in situ y en diferentes espacios del centro de educativo, en la mañana de 6 am – 11:59 am la variación nos indica que tiene una radiación constante de 6.5 KWH/h, con incidencia solar de 6 horas, en el horario de la tarde de 12:00 pm – 5:59 pm la variación nos indica que la radiación solar es constante con 5.7 KWH/H con incidencia solar de 6 horas. Donde en la mañana el efecto que es generado afecta directamente al usuario que ocupa el centro educativo en el espacio del patio, incomodando su temperatura interna, realizando cambios bruscos, en los salones tiene un ligero equilibrio con relación al cobijo debido que se encuentra protegido.

Discusión:

De los resultados del objetivo específico 1 *“Determinar las características climáticas en la zona donde se encuentra ubicada la I.E 169-San Carlos en San Juan de Lurigancho”* podemos comparar con los resultados de Manrique B. (2019) quien indica que la arquitectura trabaja con el clima como punto de partida para resolver los problemas de variantes climáticas y lograr estar en una zona de confort,

esto con el análisis previo del emplazamiento del sector. Esto es importante debido a que cada zona climática tendrá recomendaciones apropiadas a las condiciones medioambientales. Entonces se ha llegado al punto de estar de acuerdo con el antecedente presentado, porque tiene similitud con la información recolectada por la ficha, también se observa las condiciones del entorno y la situación actual del colegio.

Objetivo Específico 2: Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que poseen diseños arquitectónicos bioclimáticos.

En el objetivo 2, nos indica que se analizara el equipamiento arquitectónico de edificaciones sostenibles, para poder entender como otras edificaciones similares han llegado al **confort térmico, confort acústico y confort lumínico**. Este punto es importante mientras mejor diseño tiene el aula de clases, mejor es el desempeño del estudiante. Según algunos estudios, los factores que más influyen son la luz solar, la calidad de aire, temperatura y lo acústico.

Dentro de este objetivo específico se han realizado tres indicadores, usando como técnica: **análisis documental**, además el uso de instrumento como: **las fichas de análisis de contenido**, en donde se podrá analizar el tema mediante conocimientos de diversos autores con relación al tema.

Tabla 22
Indicadores e Instrumentos del Objetivo Especifico 2.


| CATEGORIA | SUBCATEGORIA | INDICADOR | TECNICAS | INSTRUMENTOS |
|---------------------|--------------|--|----------------------|--|
| Diseño Bioclimático | Clima | Ventilación Acústica Iluminación | Análisis documental. | Ficha de análisis de contenido, ficha de análisis de casos exitosos. |

Nota: Elaboración propia


Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|---------------------|--|-----------------------|------------------|-------------|
| TITULO DE INVESTIGACION | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | ESTRATÉGIAS DE DISEÑO | INDICADOR | VENTILACIÓN |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACION | | Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que posean diseños arquitectónicos bioclimáticos | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar distrito La Merced. | | | |
| AUTOR | | Ingrid Susan Aquino Aquino | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Aquino. (2018). Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar distrito La Merced. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4990/2/IV_FIN_106_TE_Aquino_Aquino_2018.pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Ventilación, Confort térmico, sistemas de ventilación. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Es importante considerar el impacto de la temperatura, es de importancia a considerar en una vivienda, cuando la vivienda no cuenta con un adecuado sistema de ventilación natural provoca espacios | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Ventilación natural: Se refiere al movimiento del aire la cual sucede el intercambio del aire mediante vanos en los ambientes que son las ventanas, puertas. Se trata de conseguir y renovar el aire dentro de un ambiente. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p>Figura 1. Movimiento de la ventilación cruzada vista de planta . Figura 2. Ventanas de tipo guillotina y doble guillotina . Figura 3. Ventanas de tipo batiente y doble batiente.</p> | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|---|---------------------|---|----------------------|------------------|----------|
| TITULO DE INVESTIGACION | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | ESTRATEGIA DE DISEÑO | INDICADOR | ACÚSTICA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACION | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Simulación con paneles de fibra de Acai para mejorar la inteligibilidad del habla en el aula. | | | |
| AUTOR | | Leopoldo Pacheco, Lays da Cunha Lima, Gabriel Brandao Santos, Gustavo da Silva Vieira de Melo | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Pacheco, L., Lays L., Brando, S. Silva, G. , Amarante A.(2021,02 de agosto). Simulación con paneles de fibra de Açaí para mejorar la inteligibilidad del habla en el aula. Scielo, Recuperado de: https://www.scielo.br/j/ac/a/6dkDbDPRTJtWVdTStvMqhzL/?lang=pt | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Simulación numérica, Parámetros acústicos, fibra de Acai, Inteligibilidad del habla | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APOORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Para desarrollar investigaciones en acústica arquitectónica, es necesario tener un espacio con características acústicas definidas. Es importante que tengan suelos y techos rígidos altamente reflectantes con coeficientes de absorción acústica, aislamiento acústico. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Parámetros acústicos: La calidad acústica de un ambiente se evalúa mediante parámetros objetivos cuantificados a partir de mediciones que se analizan en el documento como: definiciones mínimas perceptibles. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | | | |
| | | <p>Figura 1. Paneles de fibra de sisal bajo prueba . Figura 2. Fruto acai.. Figura 3.Formacion de camaras de fibra.</p> | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|---------------------|--|----------------------|------------------|-------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | ESTRATÉGIA DE DISEÑO | INDICADOR | ILUMINACIÓN |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | El uso consciente de la luz en arquitectura a través de varios espacios romanos. | | | |
| AUTOR | | José Antonio Flores Soto | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Flores S. (08 de marzo del 2011) El uso consciente de la luz en arquitectura a través de varios espacios romanos. Revista de Humanidades y ciencias. Recuperado de: file:///C:/Users/oshin/Downloads/Dialnet-EIUseoConscienteDeLaLuzEnArquitecturaATravesDeVario-3672612.pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Arquitectura, patrimonio, teoría arquitectónica, luz. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | La arquitectura del pasado y su aplicación del uso consciente de la luz natural en arquitectura y aprender como dicho empleo cualifica el espacio arquitectónico le da intensidad y producir emociones en el hombre. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Iluminación transversal: Es aquella iluminación que consiste realizando aberturas en un plano vertical, es decir realizando aberturas en los muros. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p>Figura 1. Luz cenital. Figura 2. Luz cenital en la nave central de la basílica de Santa Cecilia. Figura 3. Iluminación cenital en la cúpula por Francisco Borromini.</p> | | | |

Colegio pies descalzos-Cartagena -Colombia



AUTOR: Giancarlo Mazzanti

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AÑO: 2014

TITULO: Colegio Pies Descalzos / Giancarlo Mazzanti

LUGAR DE ANTECEDENTE: Cartagena / Colombia

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

OBJETIVO: El objetivo es construir una infraestructura que favorezca la inclusión social , y asegurar el edificio mediante el uso de materiales comunes y estrategias sostenibles.

UBICACIÓN: Se encuentra en la ciudad de Cartagena, Colombia.

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA N.º:

01

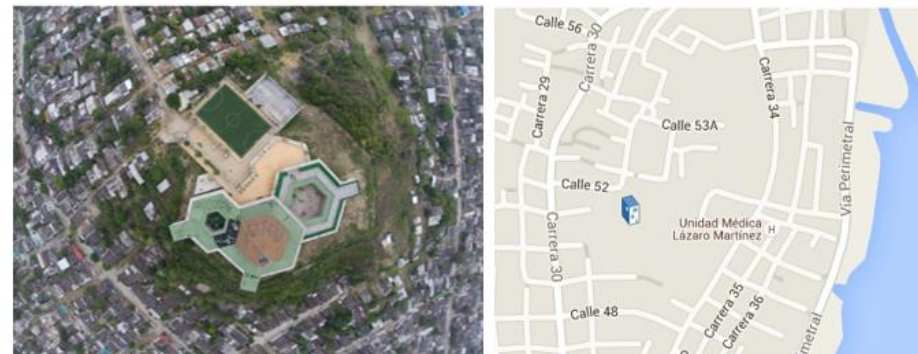


Fig. 2. Plano distrital de Zonificación. Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti/57425c58e58ecee2f800037e-pies-descalzos-school-giancarlo-mazzanti-photo>

El mega-colegio proyectado para la fundación Pies Descalzos en la loma del Peje, en la ciudad de Cartagena – Colombia, busca ser un proyecto arquitectónico y urbanístico con gran impacto social que se consolide como el motor de cambio para los habitantes de la zona y la ciudad

Colegio pies descalzos-Cartagena -Colombia



TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA Nº:

02

PLANOS DEL PROYECTO:

El diseño arquitectónico de este proyecto se plantea como la secuencia e interrelación de cinco hexágonos, cada uno se define por un perímetro de dos niveles y un patio central de actividades. En ellos es tan importante el perímetro construido, como el espacio vacío interior y la relación con los demás anillos.

Se usaron patios centrales para lograr un **CONFORT TERMICO**, y se creó una estructura de celosías para reducir la radiación solar.

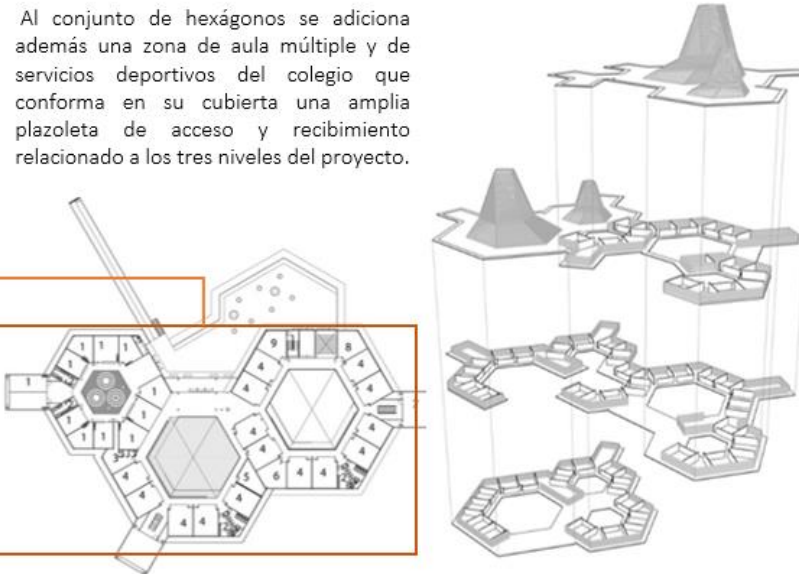


Fig. 2. Vistas del conjunto del proyecto. Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/625631/collegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti/57425c58e58ecee2f800037e-pies-descalzos-school-giancarlo-mazzanti-photo>



Colegio pies descalzos-Cartagena -Colombia

ESTRATEGICAS: Los diversos filtros del proyecto, en sus fachadas y cubiertas, sumados a los materiales ligeros y los volúmenes estrechos, enfrentan la radiación y permiten la ventilación de esta escuela en Colombia.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Msc. Arq. Chávez Prado Pedro Nicolás

FECHA:

15/09/2021

CONFORT TERMICO



Uso de una estructura con celosías para reducir el ingreso de la radiación solar en el patio. Y casi poder generar un **CONFORT TERMICO.**



Fig. 2. Vistas del conjunto del proyecto. **Fuente:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/collegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti/57425c58e58ecee2f800037e-pies-descalzos-school-giancarlo-mazzanti-photo>

CONFORT TERMICO. Logran el confort térmico con el uso de aleros en los pasillos del salón.

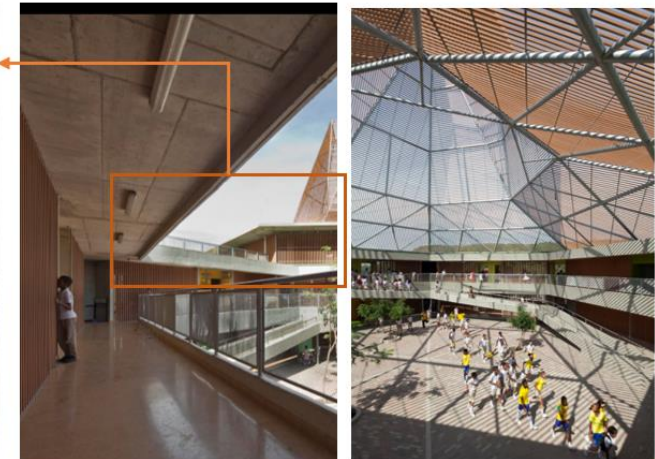


Fig. 2. Vistas interiores del conjunto del proyecto. **Fuente:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/collegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti/57425c58e58ecee2f800037e-pies-descalzos-school-giancarlo-mazzanti-photo>

FICHA Nº:

03

APORTES:

Este proyecto debe optimizar las condiciones de vida de las personas, generando alternativas de desarrollo personal y comunitario, y debe iniciar la transformación de su entorno y a la vez convertirse en un hito urbano, símbolo de la ciudad que genere apropiación y orgullo en sus habitantes.

El diseño de este colegio utiliza los conceptos de sostenibilidad, que asegure el confort de los usuarios, utilizando la mínima cantidad de recursos.

Escuela desarrollada para la comunidad nativa de Chuquibambilla, ubicada en la Selva Alta del Perú.

AUTOR: Marta Maccaglia , Paulo Alfonso, Bosch Arquitectos.

TÍTULO:

AÑO: 2013

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

TÍTULO: Escuela desarrollada para la comunidad nativa de Chuquibambilla, ubicada en la Selva Alta del Perú.

LUGAR DE ANTECEDENTE: Junín

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

OBJETIVO: El objetivo es construir una infraestructura que se conserve y su mantenimiento sea mínimo, generando ahorros importantes a través del tiempo.

UBICACIÓN: Se encuentra en la zona de la comunidad nativa de Chuquibambilla , Satipo, Perú.

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA N.º:

04



Fig. 2. Plano distrital de Zonificación. **Fuente:** Municipalidad provincial de Cajamarca

La comunidad de Chuquibambilla es la zona cafetalera más importante de la parte oriental del distrito de Pangoa. Ubicado entre los ríos Anapati y Sonomoro, es el centro comercial y cultural de esta región.. Debido a la falta de infra-estructura apropiada, los niños son obligados a estudiar en muy malas condiciones, mientras algunos de ellos tienen que recorrer largas distancias o no tienen siquiera acceso a la educación.

Escuela desarrollada para la comunidad nativa de Chuquibambilla, ubicada en la Selva Alta del Perú.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA Nº:

05

PLANOS DEL PROYECTO:

La implantación se desarrolla en 3 módulos dispuestos en torno de un patio central, epicentro del proyecto. El programa incluye, además de las aulas escolares, zona de administración y profesores, una aula multifuncional (biblioteca, talleres, etc.), sala de cómputo y amplios espacios cubiertos abiertos aptos para momentos didácticos y de recreo. En el programa también se incluye una residencia para estudiantes, que junto con los módulos escolares, cierra el patio. Mientras todo el programa escolar tienen un mismo lenguaje, la residencia aparece distinta, un tipología más aproximada a la vivienda, más lúdica.

El proyecto cuenta de un amplio programa en el exterior y dispone de espacios dedicados a actividades diversas, que conectan los alumnos a la naturaleza y sus tradiciones:

Así mismo logra captar una radiación solar, para lograr un CONFOT LUMINICO.



Fig. 2. Vistas fotográficas del proceso constructivo. **Fuente:** <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>



Fig. 2. Vistas del conjunto del proyecto. **Fuente:** <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>

Escuela desarrollada para la comunidad nativa de Chuquibambilla, ubicada en la Selva Alta del Perú.

ESTRATEGIAS: El diseño arquitectónico atiende a criterios climáticos, con particular atención a temas de control y radiación solar o ventilación e iluminación natural, que representan un ahorro energético inmediato.

El lugar no cuenta con red pública de desagüe. Las aguas del pozo séptico, debidamente ubicado, vendrán tratadas y reusadas para el riego de áreas verdes, gracias a tubos percoladores que seguirán el trazado de cercos vivos y verde público.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Msc. Arq. Chávez Prado Pedro Nicolás

FECHA:
15/09/2021

CONFORT TERMICO



Uso de una estructura con celosías para reducir el ingreso de la radiación solar en los pasillos. Logrando un **CONFORT TERMICO**. Así mismo logra captar una radiación solar, para lograr un **CONFOT LUMINICO**.

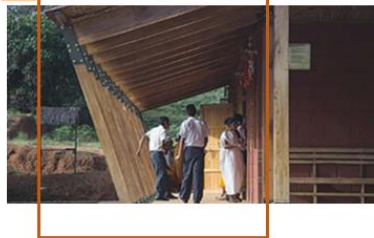


Fig. 2. Vistas del conjunto del proyecto. **Fuente:** https://escuelassigloxxi.iadb.org/sites/default/files/2018-10/4_Secundaria_Escuela_de_Chiquibambilla.pdf

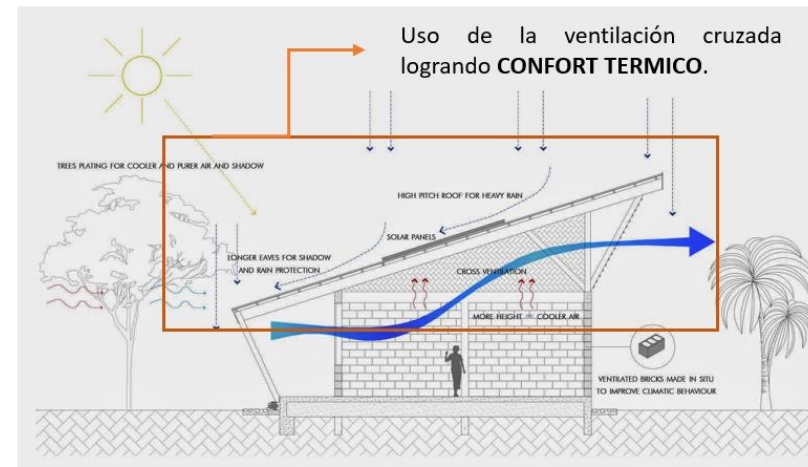


Fig. 2. Vistas del conjunto del proyecto, con ventilación cruzada **Fuente:** <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>

FICHA Nº:

06

APORTES:

La arquitectura de la Escuela de Chuquibambilla contiene un conjunto de características que posibilitan un elevado nivel de confort para su clima (cálido y húmedo con lluvias intensas), con particular atención al control de la radiación solar, la iluminación natural, la calidad del aire, la temperatura y la ventilación.

Aula Multifuncional Mazonkiari / Marta Maccaglia + Paulo Afonso

TÍTULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA N.º:

07

AUTOR: Marta Maccaglia , Paulo Alfonso, Bosch Arquitectos.

AÑO: 2014

TÍTULO: Aula Multifuncional Mazonkiari / Marta Maccaglia + Paulo Afonso

LUGAR DE ANTECEDENTE: Junín

OBJETIVO: El objetivo es construir una infraestructura que se conserve y su mantenimiento sea mínimo, generando ahorros importantes a través del tiempo.

UBICACIÓN: El proyecto se ubica en la comunidad nativa nomatsiguenga de Mazonkiari, en la Selva Central del Perú.

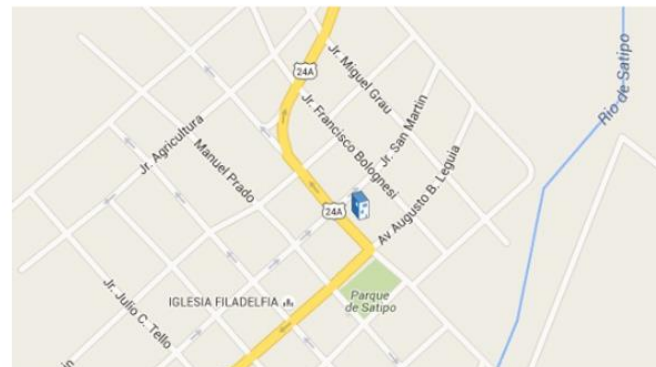


Fig. 2. Plano distrital de Zonificación. **Fuente:** <https://www.archdaily.pe/pe/778511/aula-multifuncional-mazonkiari-ama>

ACCESIBILIDAD: En el caso de Mazonkiari, la institución educativa de inicial vivió un crecimiento de matrículas inesperado, de 30 alumnos en 2013 (año del levantamiento de datos) a 120 en el 2014. Además, la institución requería de un comedor escolar

Aula Multifuncional Mazaronkiari / Marta Maccaglia + Paulo Afonso

PLANOS DEL PROYECTO:

La implantación se desarrolla en 3 módulos dispuestos en torno de un patio central, epicentro del proyecto. El programa incluye, además de las aulas escolares, zona de administración y profesores, una aula multifuncional (biblioteca, talleres, etc.), sala de cómputo y amplios espacios cubiertos abiertos aptos para momentos didácticos y de recreo. En el programa también se incluye una residencia para estudiantes, que junto con los módulos escolares, cierra el patio. Mientras todo el programa escolar tienen un mismo lenguaje, la residencia aparece distinta, un tipología más aproximada a la vivienda, más lúdica.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA Nº:

08

Uso de una estructura con celosías para reducir el ingreso de la radiación solar en los pasillos. Logrando un **CONFORT TERMICO**. Así mismo logra captar una radiación solar, para lograr un **CONFOT LUMINICO**.



Fig. 2. Vistas fotográficas del proceso constructivo. Fuente: <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>

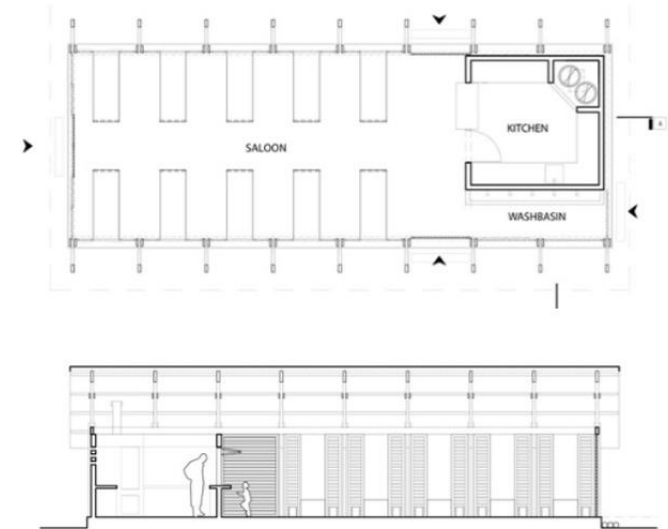


Fig. 2. Vistas del conjunto del proyecto. Fuente: <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>

Aula Multifuncional Mazaronkiari / Marta Maccaglia + Paulo Afonso

ESTRATEGICAS: Los extremos norte y sur están formados por paneles apersianados corredizos de acceso. Este sistema permite una iluminación natural e indirecta de la estancia, así como la circulación y renovación continua del aire. La cubierta con sus amplios aleros protege la estructura en madera de la lluvia. Otra característica es la visibilidad del interior de la obra, creando un efecto

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Msc. Arq. Chávez Prado Pedro Nicolás

FECHA:

15/09/2021

Cuentas con paneles con persianas , permite el ingreso de luz natural y renovación de aire, logrando así **CONFOTR LUMINICO** y **CONFORT ACUSTICO**.

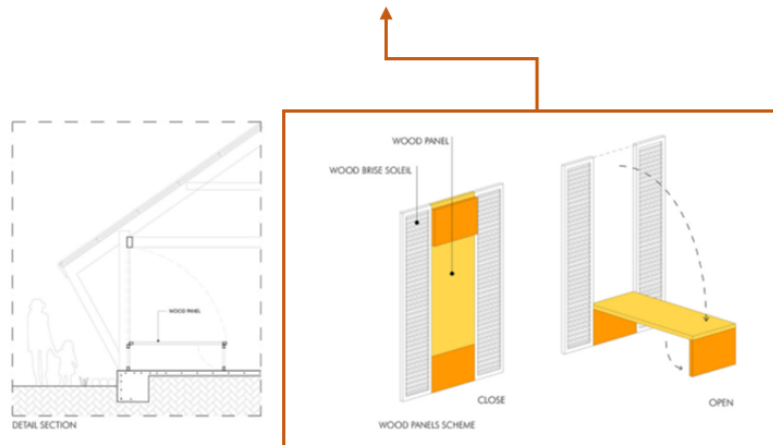


Fig. 2. Esquema de paneles de madera. **Fuente:** <https://www.arquitecturapanamericana.com/wp-content/gallery/aula-multifuncional-mazaronkiari/57dc2763099e804MAZApianosBAQ2016.jpgc>

ESQUEMA AXONOMETRICO

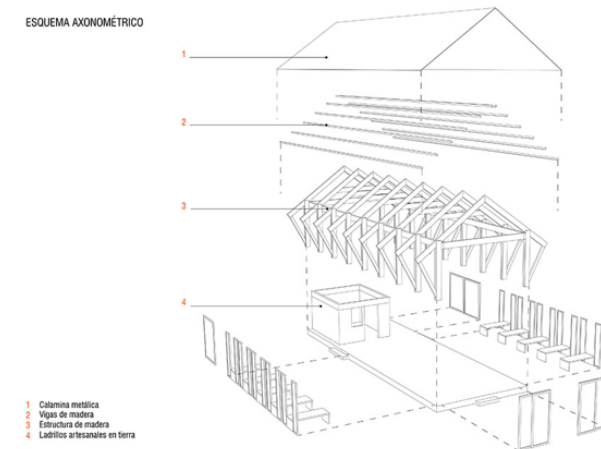


Fig. 2. Esquema axonométrico. **Fuente:** <https://www.arquitecturapanamericana.com/wp-content/gallery/aula-multifuncional-mazaronkiari/57dc2763099e804MAZApianosBAQ2016.jpg>

FICHA Nº:

09

CONCLUSION:

La arquitectura de la Escuela de Chuquibambilla contiene un conjunto de características que posibilitan un elevado nivel de confort para su clima (cálido y húmedo con lluvias intensas), con particular atención al control de la radiación solar, la iluminación natural, la calidad del aire, la temperatura y la ventilación.

Centro educativo público con arquitectura sostenible en la Ciudad de Cajamarca.

AUTOR: Joao Edgard Gabriel Mestanza, María del Pilar Sulca Meneses

AÑO: 2018

TÍTULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Msc. Arq. Chávez Prado Pedro Nicolás

FECHA:

15/09/2021

TÍTULO: Centro educativo Publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca.

LUGAR DE ANTECEDENTE: Cajamarca

OBJETIVO: Diseñar un centro educativo con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca.

UBICACIÓN: Se encuentra en la zona de expansión de la ciudad de Cajamarca.



Fig. 1. Ubicación del terreno A. Fuente: Google Earth 2015



Fig. 2. Ubicación del terreno A. Fuente: Google Earth 2015

FICHA Nº:

10

ACCESIBILIDAD: Al ser la ciudad de Cajamarca el núcleo económico, turístico, industrial, comercial, cultural y minero de la sierra norte del Perú, posee vías que la conecta con toda la región, siendo las principales: Carretera Hermano Miguel Carducci y Av. Vía de Evitamiento Norte por el norte, la Av. Atahualpa por el este, la Av. Héroes del Cenepa por el oeste y la Av. Vía de Evitamiento Sur y Carretera hacia el distrito de Jesús por el sur.

Centro educativo público con arquitectura sostenible en la Ciudad de Cajamarca.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA N°:

11

ACCESIBILIDAD:

Al ser la ciudad de Cajamarca el núcleo económico, turístico, industrial, comercial, cultural y minero de la sierra norte del Perú, posee vías que la conecta con toda la región, siendo las principales: Carretera Hermano Miguel Carducci y Av. Vía de Evitamiento Norte por el norte, la Av. Atahualpa por el este, la Av. Héroes del Cenepa por el oeste y la Av. Vía de Evitamiento Sur y Carretera hacia el distrito de Jesús por el sur.



Fig. 2. Vías y construcciones al entorno del terreno.

Fuente: Centro educativo público con arquitectura sostenible 2017.



Fig. 2. Transporte urbano presente en el terreno.

Fuente: Centro educativo público con arquitectura sostenible 2017.

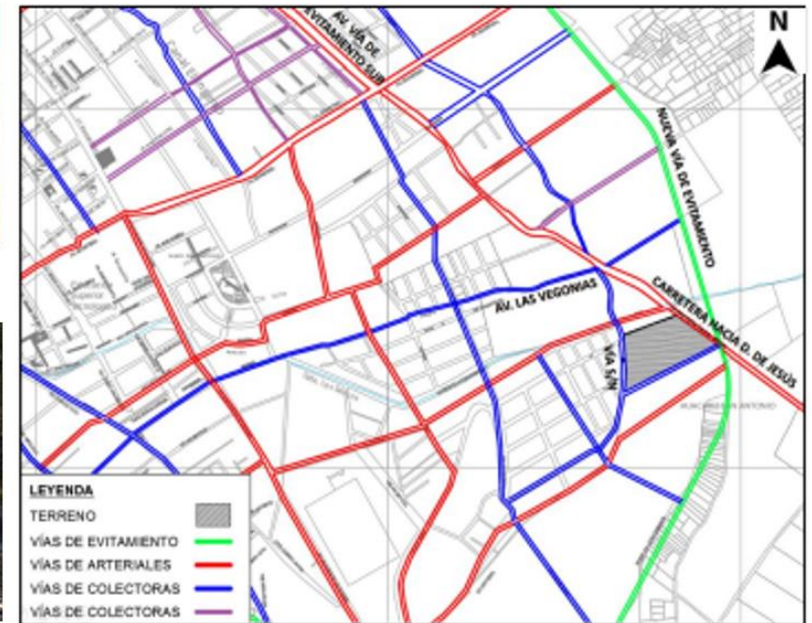


Fig. 2. Esquema vial PDU DE Cajamarca (2016-2026). **Fuente:** Municipalidad provincial de Cajamarca

Centro educativo público con arquitectura sostenible en la Ciudad de Cajamarca.

ZONIFICACION:

Al ser la ciudad de Cajamarca el núcleo económico, turístico, industrial, comercial, cultural y minero de la sierra norte del Perú, posee vías que la conecta con toda la región, siendo las principales: Carretera Hermano Miguel Carducci y Av. Vía de Evitamiento Norte por el norte, la Av. Atahualpa por el este, la Av. Héroes del Cenepa por el oeste y la Av. Vía de Evitamiento Sur y Carretera hacia el distrito de Jesús por el sur.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:

15/09/2021

FICHA Nº:

12

| | | |
|---|-------------|--|
|  | RDM-1 | RESIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA |
|  | RDM-2 | RESIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA |
|  | RDM-3 | RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA |
|  | RDM-4 | RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA |
|  | RDM-5 | RESIDENCIAL DE DENSIDAD ALTA |
|  | RDM-6 | RESIDENCIAL DE DENSIDAD ALTA |
|  | CE | COMERCIO ESPECIALIZADO |
|  | C-1 | COMERCIO LOCAL |
|  | C-2 | COMERCIO VEONAL |
|  | C-3 | COMERCIO SECTORIAL |
|  | C-5 | COMERCIO DISTRITAL |
|  | I-1 | INDUSTRIA ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA |
|  | ZM | ZONA MONUMENTAL |
|  | ZRE | ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL |
|  | ZRE1 | ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL |
|  | ZRE2 | ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ESPECÍFICA |
|  | ZPA | ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL |
|  | E1-R3-R4-R5 | ZONA DE EXPANSIÓN URBANA INMEDIATA |
|  | E2-R3-R5 | ZONA DE EXPANSIÓN A LARGO PLAZO |
|  | ZRP | ZONA DE RECREACIÓN PÚBLICA |

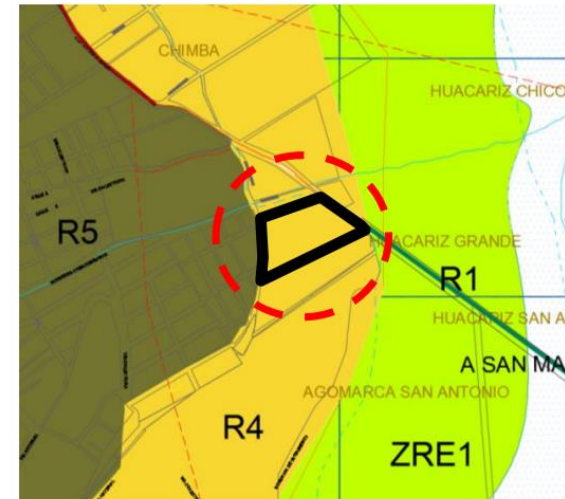


Figura 44. Plano Distrital de Zonificación. Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca.

Fig. 2. Plano distrital de Zonificación. Fuente: Municipalidad provincial de Cajamarca

Centro educativo público con arquitectura sostenible en la Ciudad de Cajamarca.

PLANOS DEL PROYECTO:

El planteamiento arquitectónico parte no solo de la función, sino del asoleamiento y los vientos, de tal manera tenemos en el ingreso la parte administrativa y el auditorio. Luego, se encuentran los pabellones de primaria y secundaria separados por una zona de anfiteatros. Anexo a esta área se encuentra la biblioteca y el comedor. Finalmente, hacia la carretera hacia el distrito de Jesús se encuentra el polideportivo, la cancha de gras y los talleres de formación técnica.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

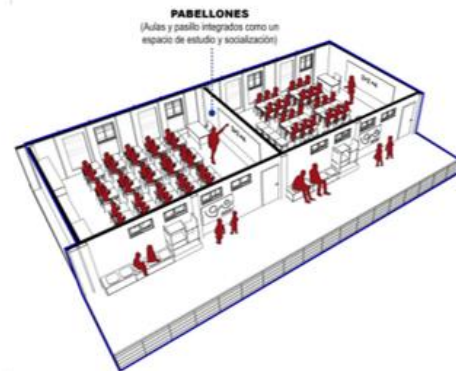
Msc. Arq. Chávez Prado Pedro Nicolás

FECHA:

15/09/2021

FICHA Nº:

13



En las aulas se puede dar distintas formas de distribución de mobiliario con el fin de modificar la forma típica de enseñar las materias, fomentando el trabajo en grupo y la participación dinámica. Los pasillos de los pabellones están acondicionados mobiliario para que los alumnos puedan usarlos como espacio para el estudio .

Fig. 2. Funcionalidad del aulas y pasillos. Fuente: Centro educativo publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca.



Fig. 2. Vista 3dde Polideportivo. Fuente: Centro educativo publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca. 2017



Fig. 2. Vista 3D del conjunto arquitectónico. Fuente: Centro educativo publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca. 2017

Centro educativo público con arquitectura sostenible en la Ciudad de Cajamarca.

ACCESIBILIDAD: En la propuesta es la aplicación de estrategias pasivas, como el uso de biohuertos. Un biohuerto escolar con un área de parcela de 11.25 m2 para poder realizar actividades de cultivo.

TITULO:

Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

AUTOR:

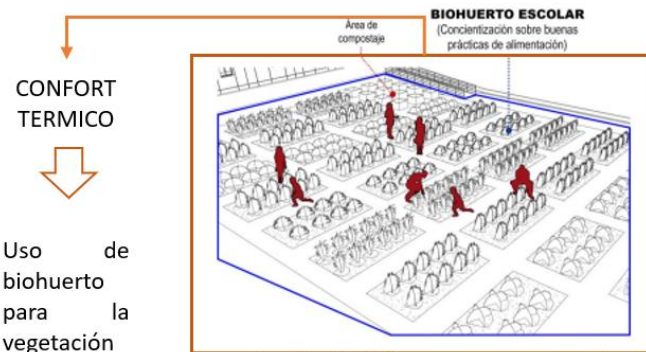
Baldeon Mejía, Joel Michel

ASESORES:

Dra. Rodríguez Urday Glenda Catherine

Mg. Arq. Cruzado Villanueva, Jhonatan Enmanuel

FECHA:
15/09/2021



CONFORT TERMICO



Uso de biohuerto para la vegetación que regula la temperatura logrando así el CONFORT TERMICO.

Fig. 2. Funcionalidad del biohuerto. **Fuente:** Centro educativo publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca. 2017



Fig. 2. Proceso de Compostaje. **Fuente:** Centro educativo publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca. 2017

Uso de paneles solare para la captación de radiación solar logrando el CONFORT LUMINICO.



Fig. 2. Vista 3D de zonas de biohuerto. **Fuente:** Centro educativo publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca. 2017



Fig. 2. Uso de paneles fotovoltaicos. **Fuente:** Centro educativo publico con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca. 2017

FICHA Nº:

CONCLUSION:

El centro educativo con arquitectura sostenible, propuesto para la ciudad de Cajamarca, brinda beneficios sociales, ambientales y económicos los cuales han sido debidamente sustentados en el análisis de sostenibilidad, evidenciando así la viabilidad de este proyecto.

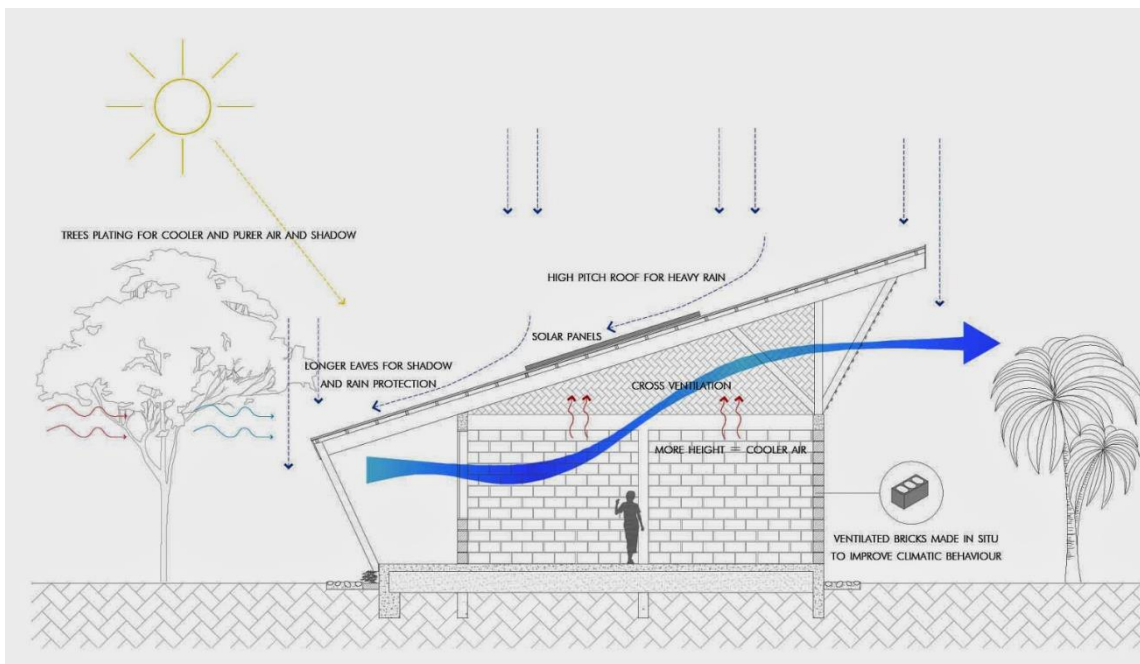
Resultados:

De acuerdo a las fichas de observación se ha podido examinar los tres indicadores en cuatro casos exitosos: el primer indicador en ventilación donde se ha podido analizar el uso de la estrategia bioclimática de la ventilación cruzada que permite una recirculación del aire y mantener el ambiente en constante ventilación. El segundo indicador que se analizo fue la acústica en el colegio pies descalzos Cartagena-Colombia para reducir el ruido han usado la vegetación que permite mitigar el ruido y además el uso de materiales aislantes.

El tercer indicador es la iluminación en los casos estudiados se observa el uso de una estructura con celosías para reducir el ingreso de la radiación solar en los pasillos. Logrando un **confort térmico**. Así mismo logra captar una radiación solar, para lograr un **confort lumínico**.

Figura x

Uso de ventilación cruzada en el colegio de la comunidad nativa de Chiquibambilla



Nota: Vistas del conjunto del proyecto, con ventilación cruzada Fuente: <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>

Discusión:

De los resultados del objetivo específico 2 “Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que poseen diseños arquitectónicos bioclimáticos.” podemos

comparar con los resultados de los casos exitosos de **Mazzanti G. (2014)** quien indica que se debe construir una infraestructura que la favorezca la inclusión social, y asegurar el edificio mediante el uso de materiales comunas y la aplicación de estrategias bioclimáticas para lograr la sostenibilidad. Así mismo **Maccaglia M. (2013)** indica lo importante que es construir una infraestructura que conserve su mantenimiento mínimo, generando ahorros importantes a través del tiempo. Entonces estamos de acuerdo con estos dos antecedentes porque nos mencionan lo importante que es la aplicación de estrategias que permitan reducir el impacto en el medio ambiente, mediante el conocimiento del emplazamiento y las variantes climáticas.

Figura x

Uso de ventilación cruzada en el colegio de la comunidad nativa de Chiquibambilla



Nota: Vistas del conjunto del proyecto, con ventilación cruzada Fuente: <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>

Figura x

Uso de ventilación cruzada en el colegio de la comunidad nativa de Chiquibambilla



Nota: Vistas del conjunto del proyecto, con ventilación cruzada Fuente: <https://habitar-arq.blogspot.com/2014/06/escuela-en-chuquibambilla.html>

Objetivo Específico 3: Indicar las estrategias de diseño bioclimático aplicables a la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.

En el objetivo 3, nos indica que se deben conocer las distintas estrategias bioclimáticas que se aplican en la infraestructura educativa, y de la misma forma poder aplicarlos en el proyecto de estudio, está en respuesta al análisis previo del emplazamiento. Las estrategias serán respuesta a la condición bioclimáticas en el lugar.

Dentro de este objetivo se han realizado tres indicadores, usando como técnica: **análisis documental** y **guía de entrevista**, además el uso de instrumento como: **ficha de análisis de contenido** y **guía de entrevista**, en donde se podrá analizar el tema mediante conocimientos de diversos autores con relación al tema, en donde se podrá analizar el tema y diversas soluciones de estrategias bioclimáticas, mediante conceptos brindados por tres especialistas. Los tres especialistas del caso son arquitectos, con especialidad en arquitectura bioclimática e infraestructura educativa. Asimismo, se tendrá como instrumento la ficha de análisis de contenido.

Tabla 23

Indicadores e Instrumentos del Objetivo Específico 3.

| CATEGORIA | SUBCATEGORIA | INDICADOR | TECNICAS | INSTRUMENTOS |
|------------------|-----------------------|-------------|----------------------------------|---|
| Confort Espacial | Estrategias de Diseño | Ventilación | Análisis documental, Entrevista. | Guía de entrevista, Ficha de análisis de contenido. |
| | | Acústica | | |
| | | Iluminación | | |

Nota: Elaboración propia

A continuación, se presentará las guías de entrevista y su interpretación establecidos en los tres indicadores, también la ficha de análisis de contenido con una base de datos.

| CATEGORIA | SUB-CATEGORIA | INDICADOR: |
|--|---|---|
| DISEÑO BIOCLIMÁTICO | ESTRATEGIAS DE DISEÑO | VENTILACIÓN |
| PREGUNTA | | |
| <p>Pregunta 1: Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. <i>¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 (desértica costera de Lima Metropolitana) de acuerdo al MINEDU?</i></p> | <p>Pregunta 2: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. <i>¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1?</i></p> | <p>Pregunta 3: Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. <i>¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior?</i></p> |
| INTERPRETACIÓN | | |
| Arq. Grober Esteban Ruiz Chipana (<i>Especialista 1</i>)-Arq. Valdivia Sagastegui, Roberto Alejandro (<i>Especialista 2</i>)-Dra.Mg.Doris Esenarro Vargas (<i>Especialista 3</i>) | | |
| <p>Especialista 1: Nos hace referencia al RNE indicándonos las mediciones mínimas permisibles para un aceptable diseño donde el usuario pueda sentirse a gusto, donde también indica que las aulas deben tener una ventilación ligera y continua debido al aforo continuo en diferentes horarios de clase y este aire pueda mantener su ciclo tanto de ingreso y salida.</p> <p>Especialista 2: Al explicarnos deduce que de acuerdo al RNE por norma y confort, necesariamente los ambientes deben de estar iluminados, recién allí el usuario juzgara en ese espacio a través de su comportamiento siendo de su agrado o rechazándolo. En el caso de un ambiente educativo donde serán menores de edad que la ocupen y son más permisibles para ver el comportamiento resaltante ante cualquier inquietud, donde es necesario entregar la comodidad de ellos mismos, por otro lado tenemos el calentamiento global que cada vez está incidiendo directamente en los cambios bruscos en épocas del año , sobre todo en verano, donde hace referencia que como arquitectos debemos de buscar métodos donde el ambiente de estudio sean lo más comfortable para su habitabilidad.</p> <p>Especialista 3: En este punto se hace referencia a las zonas climáticas como un punto estratégico para el diseño en general y el inicio del proyecto, es necesario conocer las virtudes del clima, diferentes factores climatológicos en general, para poder aprovecharlo tanto en las diferentes épocas del año como también en los diferentes momentos del día.</p> | <p>Especialista 1: Según las normas técnicas de Infraestructura Educativa, las zonas bioclimáticas consideran a ciertas condiciones de habitabilidad, uno de estos componentes es la ventilación natural como un tema de higiene y mas aun en tiempos de Pandemia para evitar los contagios y propagación de este virus. En una infraestructura educativa se recomienda una ventilación cruzada porque esta estrategia bioclimática pasiva favorece la circulación del aire en aulas y permite renovarlas constantemente.</p> <p>Especialista 2: El uso de vanos y ventanas está relacionado con la necesidad de ventilar e o iluminar un ambiente, así mismo garantizan la calidad del aire al interior a través de sistemas pasivos o activos, esto constituye una solución saludable y eco amigable con el planeta</p> <p>Especialista 3: Un tema importante a considerar aparte de considerar las variantes climáticas y la zona climática es importante la orientación del edificio, ya que así se ajustará a las condiciones del lugar, y se podrá lograr un ahorro energético. Por lo tanto, es importante la captación solar para lograr calor en épocas más frías y ventilación en épocas donde la temperatura es más alta.</p> | <p>Especialista 1: Nos sugiere que no debemos aplicar la ventilación cruzada para este tipo de espacios y equipamiento donde se involucren menores de edad, sobre todo la recirculación de aire para su posterior renuevo donde el usuario pueda disfrutar de este mismo.</p> <p>Especialista 2: En climas fríos se requiere estrategias bioclimáticas para llegar a la zona de CONFORT o cuando no se ha previsto en la etapa de diseño el estudio de emplazamiento se presentan los problemas de acondicionamiento. Entonces se requiere de estrategias activas para solucionar estos problemas de acondicionamiento ambiental porque son climas extremos que no logran el confort térmico.</p> <p>Especialista 3: Cada tipo de clima tiene características diferentes por lo tanto condiciones distintas de acondicionamiento ambientales que nos permita resolver el problema de confort térmico, lumínico, acústico. Por lo tanto, este análisis previo nos permite determinar el tipo de estrategia bioclimática a considerar, en el caso el arquitecto nos comenta que se tienen que tomar estrategias activas dependiendo el tipo de clima así mismo un sistema de ventilación mecánica bien diseñado, garantiza unas concentraciones de CO2 compatibles con una adecuada calidad del aire.</p> |
| COMPARACIÓN | | |
| <p>Los especialistas determinan que es necesario conocer las características del lugar, para poder determinar las estrategias y lograr una adecuada ventilación en el ambiente, debido a que una adecuada ventilación es beneficioso para la salud y para lograr un mayor aprendizaje en los alumnos, esto permite que exista una renovación de aire en el ambiente, lo que facilitara la expulsión de aire caliente del ambiente. Además, consideran que se puede utilizar estrategias activas de ventilación como es el caso de ventilación forzada en zonas bioclimáticas de climas fuertes como es el caso de climas frio que necesitan de ambientes herméticos.</p> | | |

| CATEGORIA | SUB-CATEGORIA | INDICADOR: |
|--|--|--|
| DISEÑO BIOCLIMÁTICO | ESTRATEGIAS DE DISEÑO | ACUSTICA |
| PREGUNTA | | |
| <p>Pregunta 1: De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. <i>¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios en espacios educativos?</i></p> | <p>Pregunta 2: Sabido que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación <i>¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad?</i></p> | <p>Pregunta 3: Sabido que está ubicado en una zona urbana residencial media con comercio vecinal y zonal, teniendo en cuenta que la demanda de transporte y el uso de paraderos informales yace aquí. <i>¿Qué materiales recomienda tener en cuenta para poder ofrecer una infraestructura educativa del tipo E1 de calidad para mitigar la contaminación sonora del exterior?</i></p> |
| INTERPRETACION | | |
| Arq. Grober Esteban Ruiz Chipana (Especialista 1)-Arq. Valdivia Sagastegui, Roberto Alejandro (Especialista 2)-Dra.Mg.Doris Esenarro Vargas (Especialista 3) | | |
| <p>Especialista 1: Hace énfasis al análisis y luego una evaluación la futura zonificación para poder calcular los diferentes factores del ruido como la intensidad y poder mitigarlo a través de una ubicación adecuada donde podremos ubicar aislantes naturales como la vegetación.</p> <p>Especialista 2: Se puede mitigar o reducir el ruido externo debido al uso de materiales aislantes acústicos aplicados a la construcción, también hace énfasis al uso de aislantes naturales como las especies vegetales para la mitigación del ruido externo que rodea el contexto.</p> <p>Especialista 3: Existen una variedad de estudios que nos mencionan acerca de las grandes masas de vegetación, estas tienen un gran potencial de absorción de ruido y además son usados como aislante acústico. El papel de los árboles en la reducción de ruidos es muy importante, una variedad de vegetación son las coníferas, porque tienen una buena resistencia a los cambios climáticos, así hay estudios que demuestran que la vegetación reduce hasta en 50 % la intensidad del ruido.</p> | <p>Especialista 1: Es importante la implantación de especies vegetales, de gran dimensión o de textura media, nos recomienda que se debe evitar la tipología de aulas que rodean el patio, porque corresponde a una dinámica de aula claustro de un periodo colonial.</p> <p>Especialista 2: Es importante considerar el emplazamiento, la ubicación del lugar es necesario para poder conocer las variantes climáticas, como precipitación, radiación solar, dirección de vientos, temperatura y humedad relativa, estas variantes nos podrán determinar qué tipo de estrategias necesitamos. Así se podrá determinar tal vez algún material de aislante acústico típico de la zona, o alguna vegetación que ayude a reducir el impacto sonoro, y que además la vegetación sea aclimatada a la zona bioclimática,</p> <p>Especialista 3: El arquitecto nos menciona que es necesario conocer las variantes climáticas en el momento del diseño. Un correcto emplazamiento con una adecuada solución de acondicionamiento ambiental permitirá un aprendizaje eficaz en los alumnos.</p> | <p>Especialista 1: Se debe considerar espacios intermediarios, y también considerar muros aislantes con cámara de aire un sistema donde se inyecta material aislante en espacios vacíos, entre paredes interiores o exteriores, así se reduce la cantidad de calor que escapa a través de las paredes del encerramiento.</p> <p>Especialista 2: El arquitecto nos indica que el ladrillo es un excelente material aislante, también una variedad de elementos aislantes como son la lana de vidrio, estructura de drywall, etc.</p> <p>Especialista 3: Solucionar los inconvenientes que producen los ruidos exteriores, requiere conocer los principales tipos de materiales acústicos que evitarán la penetración del sonido en el interior de las viviendas, empresas, oficinas, bares, restaurantes o habitaciones.</p> |
| COMPARACION | | |
| <p>El diseño arquitectónico con un adecuado entorno acústico influye directamente en la enseñanza y el aprendizaje. La incomodidad acústica puede dañar el proceso de aprendizaje, interfiriendo en la atención y empeorando la comunicación entre estudiantes y maestros. Según la Organización Mundial de la Salud, el nivel seguro de ruido en un aula no puede exceder los 35 decibeles. A partir de ahí, la capacidad de aprender se ve afectada.</p> <p>Los materiales absorbentes, como la lana mineral, el mortero o los paneles de yeso acústico, ayudarán a reducir el ruido aéreo y de impacto dentro del edificio, el que también se verá influido por la elección del revestimiento de las paredes o el piso. Mejorar la acústica del aula es fundamental para un proceso adecuado de enseñanza y aprendizaje; las ganancias afectarán tanto a los estudiantes como a los educadores, ya que ninguno de ellos necesitará exceder los límites naturales de sus voces.</p> | | |

| CATEGORIA | | SUB-CATEGORIA | | INDICADOR: | |
|--|--|---|---|-------------|--|
| DISEÑO BIOCLIMÁTICO | | ESTRATEGIAS DE DISEÑO | | ILUMINACIÓN | |
| PREGUNTA | | | | | |
| <p>Pregunta 1: Teniendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. <i>¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 (desértica costera a la que pertenece Lima)?</i></p> | <p>Pregunta 2: Teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico). <i>¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la iluminación en los espacios educativos?</i></p> | <p>Pregunta 3: Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. <i>¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo?</i></p> | <p>Pregunta 4: Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. <i>¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1?</i></p> | | |
| INTERPRETACIÓN | | | | | |
| Arq. Grober Esteban Ruiz Chipana (<i>Especialista 1</i>)-Arq. Valdivia Sagastegui, Roberto Alejandro (<i>Especialista 2</i>)-Dra.Mg.Doris Esenarro Vargas (<i>Especialista 3</i>) | | | | | |
| <p>Especialista 1: En cuanto a la nubosidad el cielo de San Juan de Lurigancho es nublado, en la mañana existe una luminosidad debido a que es despejado por lo tanto es necesario el uso de colores claros en las paredes para evitar el deslumbramiento.</p> <p>Especialista 2: Un adecuado calculo para la determinación de las aberturas en los vanos podrán iluminar correctamente de manera natural el ambiente, esta área según el RNE no será menor al 5 % de la superficie del ambiente que se ventila.</p> <p>Especialista 3: El análisis previo de la investigación del lugar nos permitirá ubicar y orientar adecuadamente las ventanas, estas aberturas permitirán el ingreso adecuado de iluminación para lograr al confort lumínico requerido.</p> | <p>Especialista 1: De acuerdo con el entrevistado nos recomienda usar una estrategia como es el uso de parasoles horizontales que permitan ingresar iluminación aproximada de Em= 500Lux.</p> <p>Especialista 2: Para poder aprovechar la incidencia solar se pueden usar sistemas reflectantes de luz, esto dependiendo de la ubicación del ambiente.</p> <p>Especialista 3: El emplazamiento por latitud nos corresponde una radiación más perpendicular, con poca incidencia de sombras, debido a que nos encontramos cerca de la línea ecuatorial, tenemos un clima casi tropical. De tal forma debemos aprovechar la captación solar en los techos o en los suelos por medio de estrategias como paneles solares o suelo radiante.</p> | <p>Especialista 1: El entrevistado nos menciona que se debe realizar un cálculo, para poder reforzar con elementos como parasoles horizontales.</p> <p>Especialista 2: Si por emplazamiento el proyecto no se encuentra dentro de la zona de confort, es necesario el uso de estrategias que logren el estado de confort como ganancias internas, ganancias solares pasivas, ganancias solares activas. En este caso es necesario el uso de reflectantes.</p> <p>Especialista 3: Lo importante en un proyecto es lograr el confort del usuario, así que esto se puede resolver con estrategias pasivas y estrategias activas en el caso de que la zona bioclimática lo necesite.</p> | <p>Especialista 1: Las aulas requieren de un alto grado de luminosidad una iluminación cenital, para generar ingresos de luz a ambientes como talleres que requieren de gran iluminación.</p> <p>Especialista 2: Los centros educativos en su primera etapa de diseño no contaron con un análisis previo del lugar y de los factores climáticos, que es el punto de partida para poder dar una propuesta con una propuesta que responda las condicionantes del entorno.</p> <p>Especialista 3: El primer paso para un diseño óptimo es requisito importante analizar las condiciones bioclimáticas, eso nos permitirá determinar qué tipo de estrategias usar para lograr el confort térmico, confort acústico y confort lumínico.</p> | | |
| COMPARACIÓN | | | | | |
| Una adecuada iluminación en un proyecto es un propósito a cumplir por el arquitecto, La luz natural no es solo usado como un consumo energético sino como medio para mejorar la salud o habitabilidad del espacio. Esto no consiste en la idea de proporcionar luz de día a un espacio, sino de hacerlo sin producir deslumbramiento, exceso de calor, u otros efectos negativos para el usuario. Además, el empleo de la luz natural en espacios arquitectónicos este ligado a factores como la el emplazamiento, las variables climáticas presentes en el lugar, donde se va a desarrollar el proyecto. | | | | | |

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Título de la Investigación: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho.

Entrevistador (E) : Baldeon Mejía, Joel Michel
 Entrevistado (P) : Grober Esteban Ruiz Chipana
 Ocupación del entrevistado : Arquitecto Especialista
 Fecha :13/09/2021
 Hora de inicio :14 hs
 Hora de finalización :14 hs
 Lugar de entrevista : Lima

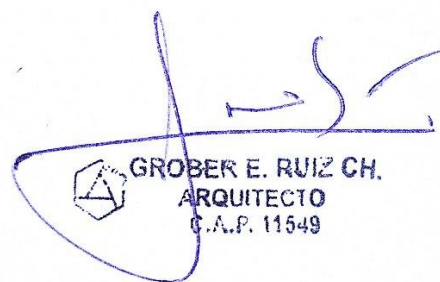

| PREGUNTAS | TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS |
|---|---|
| CATEGORÍA 1: Diseño Bioclimático | |
| SUBCATEGORÍA 2: Estrategia de Diseño | |
| INDICADOR: Ventilación | |
| E: Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. <i>¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 (desértica costera de Lima Metropolitana) de acuerdo al MINEDU?</i> | P: En las Zonas Bioclimáticas, indicadas en las Normas Técnicas de Infraestructura Educativa, considera a ciertas condiciones mínimas de habitabilidad, dentro de ellos se encuentra la ventilación natural, por condiciones higiénicas, más aún en tiempos de pandemia. La ventilación en las aulas debe ser continua y ligera, por lo que se recomienda una ventilación cruzada. |
| E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. <i>¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1?</i> | P: Se debe considerar algunos aspectos básicos de la temperatura del aire, el que se encuentra dentro de un ambiente y el del exterior mantienen un <i>Delta "t"</i> = <i>diferencia de temperatura</i> . El cual va a circular desde el más pesado al más liviano, es decir el aire más frío es más pesado y el más cálido es el más liviano generando un movimiento natural por proceso de convección, Se debe tener en |

| | |
|--|---|
| | <p>cuenta la orientación y de nuestra latitud Lima y San Juan de Lurigancho están en Latitud 12 S y los vientos predominantes son de Sur a Norte, por lo que se considera que las tomas de aire fresco deben estar orientados en las fachadas Sur.</p> |
| <p>INDICADOR: Ventilación</p> | |
| <p>E: Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. <i>¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior?</i></p> | <p>P: La ventilación forzada no es recomendable para los establecimientos educativos, sobre todo en las aulas, una de las razones es que no se permitiría que se reingrese aire utilizado por más filtro que tenga, es necesario aire fresco y natural, para no exponer la salud de la cantidad de alumnos por aula.</p> <p>Todas las aulas deben dar a un espacio exterior. Normas Técnicas de Infraestructura Educativa.</p> |
| <p>INDICADOR: Acústica</p> | |
| <p>E: De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. <i>¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios es espacios educativos?</i></p> | <p>P: En los espacios educativos siempre existen las actividades o dinámicas de clase que muchas veces intensas, debido a ello estas actividades por su naturaleza generan ruidos que pueden ser molestos, Por eso en las Normas Educativas de PRONIED, se analizó la posibilidad de separar por grados de privacidad o de ruido, Aulas silenciosas, Zonas de ruidos y movimientos y vegetación como elemento absorbente de ruido. Una adecuada zonificación es la solución para este respecto.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>E: Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad?</p> | <p>P: Es importante la implantación de especies vegetales, de alta densidad y de textura media, evitar en el Diseño Arquitectónico que las aulas rodeen el Patio, esta tipología se debe descartar porque corresponde a unas dinámicas de aulas de las Aulas Claustro del periodo colonial que aún se mantienen en algunas escuelas.</p> |
| <p>E: Sabiendo que está ubicado en una zona urbana residencial media con comercio vecinal y zonal, teniendo en cuenta que la demanda de transporte y el uso de paraderos informales yace aquí. ¿Qué materiales recomienda tener en cuenta para poder ofrecer una infraestructura educativa del tipo E1 de calidad para mitigar la contaminación sonora del exterior?</p> | <p>P: Es indispensable que las Instituciones Educativas mantengan espacios intermedios que separan sonoramente de las actividades que generan ruido. Aun así, los muros deben contener aislaciones sonoras como cámaras de aire, o elementos de alta densidad, que impiden el paso de sonido.</p> <p>La ubicación de las ventanas que poseen baja inercia sonora debe estar ubicados estratégicamente, no en relación directa con la calle.</p> |

| <p style="text-align: center;">INDICADOR: Iluminación</p> | |
|---|---|
| <p>E: Tendiendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 (desértica costera a la que pertenece Lima)?</p> | <p>P: La iluminación natural para la Zona de San Juan de Lurigancho presenta cielos nublados en las épocas de invierno y comienzo de primavera, pero dentro de las horas de clase, tanto por la mañana como en la tarde la luminosidad es pareja, por lo tanto, es necesario que los ambientes sean claros de color en el interior, las ventanas amplias y evitar el asoleamiento directo a fin de evitar el deslumbramiento.</p> |
| <p>E: teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la</p> | <p>P: Si se presenta esta situación no deseada como condicionante del sitio, es necesario contar con parasoles horizontales que permitan realizar las acciones de reflexión lumínica al cielo raso e incidir al aula de manera natural</p> |

| | |
|--|--|
| <p>iluminación en los espacios educativos?</p> | <p>hasta conseguir una iluminación media de $E_m = 500$ Lux.</p> |
| <p>E: Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. ¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo?</p> | <p>P: La iluminación media se calcula hasta el nivel de la zona de trabajo en las aulas, ≈ 0.80 mts desde el nivel del piso. Y en el punto más desfavorable del aula como son los rincones opuestos al ingreso de luz de las ventanas.</p> <p>Si es muy bajo la incidencia de la Iluminación, se debe reforzar con parasoles horizontales, reflectantes de luminosidad.</p> |
| <p>E: Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. ¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1 (desértica costera a la que pertenece Lima)</p> | <p>P: Existe una relación directa de altura, y superficie, y cuando las actividades dinámicas de aulas son las que requieren mayor luminosidad es necesario la apertura de la Iluminación Cenital, para generar el ingreso de luz de la parte superior, como en los Talleres Artísticos, o aulas de Taller de manualidades.</p> |

Consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA,
COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Título del proyecto: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

Investigador: Baldeon Mejía, Joel Michel

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentados a continuación:

Condiciones y términos de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted a sido elegido (a) para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales y profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted este sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y del apellido en mayúsculas.
- Esta entrevista será archivada en un 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 relación 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 **Grober Esteban Ruiz Chipana**, desempeñando como **Arquitecto Especialista** accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima 13 de Setiembre del 2021.



GROBER E. RUIZ CH.
ARQUITECTO
C.A.P. 11549

Arq. Grober Esteban Ruiz Chipana

Arquitecto Especialista

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Título de la Investigación: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho.

Entrevistador (E) : Baldeon Mejía, Joel Michel
 Entrevistado (P) : Valdivia Sagástegui, Roberto
 Alejandro
 Ocupación del entrevistado : Arquitecto Especialista,
 Docente UNFV, docente UPN
 Fecha : 15/09/2021
 Hora de inicio : 14:00 hs
 Hora de finalización : 15:00 hs
 Lugar de entrevista : Lima

| PREGUNTAS | TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS |
|---|--|
| CATEGORÍA 1: Diseño Bioclimático | |
| SUBCATEGORÍA 2: Estrategia de Diseño | |
| INDICADOR: Ventilación | |
| E: Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. <i>¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 (desértica costera de Lima Metropolitana) de acuerdo al MINEDU?</i> | P: Es sumamente importante, y es por ello que, en el RNE por norma, todo ambiente debe estar ventilado e iluminado, ello considerado a partir de la necesidad del confort del usuario. Si partimos de la premisa de ser ambientes educativos, en los cuales va a haber aglomeración de personas, más allá de la coyuntura actual que vivimos debido a la pandemia, es por la misma comodidad de los estudiantes. El calentamiento global genera otro factor a considerar, pues, en épocas de verano, y por los factores descritos en la pregunta, se debe buscar que los ambientes de estudio en estas épocas del año sean adecuados y confortables. |

| | |
|---|---|
| <p>E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. ¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1?</p> | <p>P: Se podría determinar, sabiendo la dirección del flujo de los vientos y en la medida de lo posible, adecuar la orientación de los vanos hacia este flujo. Ello claro está, ubicando las ventanas de los ambientes a lados opuestos o diametralmente opuestas.</p> |
| <p>INDICADOR: Ventilación</p> | |
| <p>E: Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. ¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior?</p> | <p>P: La ventilación forzada se utiliza cuando los climas son muy fríos y se requiere que los ambientes se mantengan herméticos, o en los casos cuando la distribución de los ambientes no está orientada a pozos de luz o espacios abiertos, ya sea por aprovechamiento máximo de las áreas o porque el RNE no lo exige. En estos casos principalmente, es necesario.</p> |
| <p>INDICADOR: Acústica</p> | |
| <p>E: De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. ¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios es espacios educativos?</p> | <p>P: Se puede lograr, colocando materiales aislantes acústicos, en los cerramientos verticales y también en las coberturas finales si fuera necesario. Sin embargo, tratar en la medida de lo posible, que se logre por medio de la ubicación adecuada de los ambientes. También debemos considerar algunas especies vegetales que ayudan a mitigar los ruidos al colocarlas frente a las fachadas o vanos de algunos ambientes.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>E: Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad?</p> | <p>P: Esta respuesta va amarrada con la anterior, pues, dependerá de la ubicación y orientación de los ambientes y de la detección de aquellos elementos que generen este tipo de impacto.</p> |
| <p>E: Sabiendo que está ubicado en una zona urbana residencial media con comercio vecinal y zonal, teniendo en cuenta que la demanda de transporte y el uso de paraderos informales yace aquí. ¿Qué materiales recomienda tener en cuenta para poder ofrecer una infraestructura educativa del tipo E1 de calidad para mitigar la contaminación sonora del exterior?</p> | <p>P: de preferencia el ladrillo, pero aislado por medio de paneles que pueden mantener no sólo el aislamiento acústico sino también el térmico: Entre ellos tenemos, la lana de vidrio, la lana de roca, entre otros. Para ello también podemos tener muros hechos en sistema de pared seca y se le coloca internamente este mismo tipo de aislantes.</p> |

| <p style="text-align: center;">INDICADOR: Iluminación</p> | |
|---|---|
| <p>E: Tendiendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 (desértica costera a la que pertenece Lima)?</p> | <p>P: aprovechando la cantidad de vanos adecuados, y un tamaño que permita la mayor captación de luz a lo largo del día, sin que la orientación de los mismos genere problemas de asoleamiento dentro de los ambientes.</p> |
| <p>E: teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico). ¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la</p> | <p>P: Se pueden utilizar sistemas reflectantes de luz, dependiendo de la ubicación de cada ambiente en relación a estos elementos que la reflejen.</p> |

| | |
|--|--|
| <i>iluminación en los espacios educativos?</i> | |
| E: Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. <i>¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo?</i> | P: Sería necesario siempre y cuando los recursos de emplazamiento no se puedan proponer por diversos factores. |
| E: Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. <i>¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1 (desértica costera a la que pertenece Lima)</i> | P: Opino, que, en su etapa de proyecto, adolecieron de un análisis previo del lugar y de todos los factores climáticos que caracterizan a las zonas en donde se encuentran emplazados. |

Entrevistador



ROBERTO VALDIVIA SAGASTEGUI
Arquitecto C.A.P. 17784

Entrevistado

Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del proyecto: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

Investigador: Baldeon Mejía, Joel Michel

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentados a continuación:

Condiciones y términos de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted a sido elegido (a) para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales y profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted este sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y del apellido en mayúsculas.
- Esta entrevista será archivada en un 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 relación 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 **Roberto Valdivia Sagastegui**, desempeñando como **Arquitecto Especialista** accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima 15 de Setiembre del 2021.




ROBERTO VALDIVIA SAGASTEGUI
Arquitecto C.A.P. 17784

Arq. Roberto Valdivia Sagastegui

Arquitecto Especialista

ANEXO J: Guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Título de la Investigación: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho.

Entrevistador (E) : Baldeon Mejía, Joel Michel
Entrevistado (P) : Doris Esenarro Vargas
Ocupación del entrevistado : Arquitecta – Dra. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Docente UNFV, Docente URP

Fecha : --/09/2021
Hora de inicio : -- hs
Hora de finalización : -- hs
Lugar de entrevista : Lima

| PREGUNTAS | TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS |
|---|---|
| CATEGORÍA 1: Diseño Bioclimático | |
| SUBCATEGORÍA 2: Estrategia de Diseño | |
| INDICADOR: Ventilación | |
| E: Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. <i>¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 (desértica costera de Lima Metropolitana) de acuerdo al MINEDU?</i> | P: Las zonas bioclimáticas determinan el tipo de estrategias bioclimáticas para resolver los problemas de confortabilidad. Es de suma importancia ya que en el RNE nos indican que todo ambiente debe estar iluminado y correctamente ventilado. La zona desértica tiene una temperatura alta, por ello es importante el uso de una ventilación cruzada para eliminar el aire caliente en un ambiente, si es un aula, nos permite eliminar el aire caliente y tener un aire fresco para lograr el confort térmico y generar confort al estudiante. |

| | |
|--|---|
| <p>E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. ¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1?</p> | <p>P: Primero se debe al correcto emplazamiento de la infraestructura, tanto en orientación para así poder aprovechar la dirección de los vientos y así la aplicación de la estrategia bioclimática pasiva de ventilación cruzada sea efectiva.</p> |
|--|---|

INDICADOR: Ventilación

| | |
|---|--|
| <p>E: Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. ¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior?</p> | <p>P: En lo posible tratar de resolver con estrategias naturales, pero lo que queremos lograr es el confort del usuario, por lo tanto si no encontramos otra alternativa, es necesario usar una ventilación cruzada.</p> |
|---|--|

INDICADOR: Acústica

| | |
|--|--|
| <p>E: De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. ¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios es espacios educativos?</p> | <p>P: Se pueden utilizar distintos tipos de materiales acústico que nos permiten impermeabilizar el ambiente. También se logra mitigar el ruido con vegetación que ayuda a disminuir los niveles de ruido.</p> |
|--|--|

| | |
|---|---|
| <p>E: Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad?</p> | <p>P: Disponer de óptimas condiciones acústicas en entornos educativos hoy en día es esencial para un aprendizaje eficaz. Por ello es necesario el correcto emplazamiento.</p> |
| <p>E: Sabiendo que está ubicado en una zona urbana residencial media con comercio vecinal y zonal, teniendo en cuenta que la demanda de transporte y el uso de paraderos informales yace aquí. ¿Qué materiales recomienda tener en cuenta para poder ofrecer una infraestructura educativa del tipo E1 de calidad para mitigar la contaminación sonora del exterior?</p> | <p>P: Es de preferencia usar muros gruesos, y algún material aislante acústicos de alta calidad como como lanas minerales, fibras de poliéster o fieltros textiles, así como con láminas acústicas de alta densidad y materiales multicapa, sistema de drywall.</p> |

| INDICADOR: Iluminación | |
|---|---|
| <p>E: Tendiendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 (desértica costera a la que pertenece Lima)?</p> | <p>P: Se puede utilizar estrategias naturales pasivas como los vanos que nos permiten el ingreso de la luz natural, también el uso de ventanas apersianadas que permiten el ingreso de iluminación controlada natural e indirecta a la estancia. Como la renovación y circulación del aire, logrando CONFORT LUMINICO y COFORT TERMICO.</p> |
| <p>E: teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico). ¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la</p> | <p>P: Según la orientación del edificio, y por la ubicación del lugar según la latitud, nos encontramos en una zona que tiene la radiación de forma perpendicular y la mayor captación es por los techos, se podría aplicar estrategias activas como captadores de radiación solar como paneles solares, o estrategias naturales</p> |

| | |
|--|--|
| | pasivas como suelo radiante. |
| <i>iluminación en los espacios educativos?</i> | |
| E: Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. <i>¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo?</i> | P: Si a través de estrategias bioclimáticas pasivas no se ha podido llegar al confort es necesario usar estrategias activas como reflectante, ya que lo que se busca es el lograr y estar en una zona de confort para el aprendizaje del alumno. |
| E: Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. <i>¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1 (desértica costera a la que pertenece Lima)</i> | P: En una primera etapa de diseño, no se han resuelto puntos que son claves para el óptimo diseño. Antes de diseñar es necesario conocer el emplazamiento, los distintos factores climatológicos, como son: la radiación solar, precipitación, humedad, dirección del viento. Este análisis nos determinara si el proyecto está en una zona de confort o necesita resolverlo a través de estrategias bioclimáticas pasivas o activas. |

Consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA,
COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Título del proyecto: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

Investigador: Baldeon Mejía, Joel Michel

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentados a continuación:

Condiciones y términos de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted a sido elegido (a) para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales y profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted este sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y del apellido en mayúsculas.
- Esta entrevista será archivada en un 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 relación 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 **Doris Esenarro Vargas**, desempeñando como **Arquitecto Especialista** accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

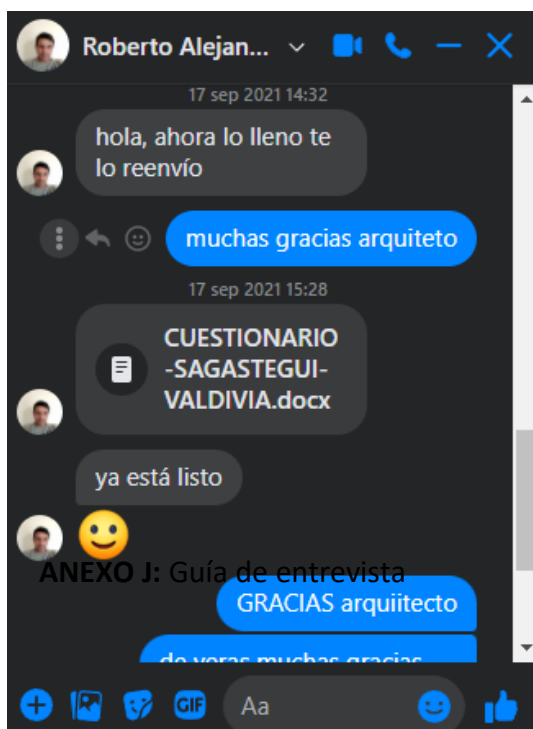
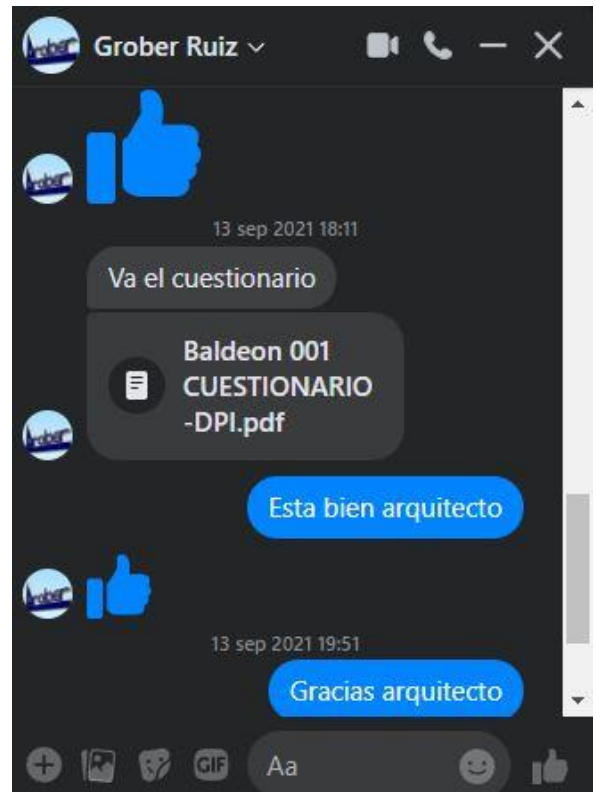
Lima 15 de Setiembre del 2021.



Arq. Doris Esenarro Vargas

Arquitecto Especialista


Evidencia de la entrevista



Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|---------------------|--|-----------------------|------------------|-------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | ESTRATÉGIAS DE DISEÑO | INDICADOR | VENTILACIÓN |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que posean diseños arquitectónicos bioclimáticos | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Ventilación pasiva y confort térmico en viviendas de interés social en clima ecuatorial. | | | |
| AUTOR | | Walter Giraldo. Carlos A. Herrera. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Giraldo, Walter y Herrera, Carlos A. (2017). Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. Ingeniería y Desarrollo, 35 (1), 77-101. [Fecha de Consulta 24 de septiembre de 2021]. Recuperado de: 0122-3461. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85248898006 | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Chimenea solar, confort térmico, ventilación natural. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Una adecuada ventilación renueva el aire en un espacio hasta por cuatro veces por hora. También es un mecanismo para la evacuación del calor, olor y contaminación en los ambientes. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Chimeneas solares: Ofrecen un medio natural de renovación de aire, y así mismo retiran el aire caliente que se almacena durante el día. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | | | |
| | | <p>Figura 1. Disposición constructiva de los módulos de prueba . Figura 2. Fotografía del espacio externo , el interior del cielo y las chimeneas externas. Figura 3. Despiece axonometrico de una chimenea solar.</p> | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|---------------------|--|----------------------|------------------|-------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | ESTRATÉGIA DE DISEÑO | INDICADOR | ILUMINACIÓN |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Luz natural y artificial en el espacio arquitectónico | | | |
| AUTOR | | Antony Figueroa Gutiérrez | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Figueroa A. (2020). Luz natural y artificial en el espacio arquitectónico. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9771/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Iluminación, luz artificial, luz y sombra, Luz y color, intensidad lumínica. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | En la investigación se considera como eje fundamental un diseño con una correcta iluminación natural y artificial dentro de procesos compositivos de diseño y técnicos de arquitectura. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Iluminación: conjunto de técnicas de tratamiento de la luz orientadas a iluminar espacios arquitectónicos interiores o exteriores dentro del campo de la arquitectura. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p><i>Ilustración 8. Corte transversal</i></p> <p><i>Ilustración 17. Imagen del proyecto Exteriores</i></p> | | | |
| | | <p>Figura 1. CORTE a-a perspectiva. Figura 2. Corte B-B perspectiva y el ingreso de iluminación en los ambientes. Figura 3. Vistas 3D del conjunto con una correcta iluminación natural.</p> | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|------------------------|---|----------------------|------------------|----------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | DISEÑO BIOCLIMÁTICO | SUB CATEGORIA | ESTRATÉGIA DE DISEÑO | INDICADOR | ACÚSTICA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Contaminación ambiental por ruido | | | |
| AUTOR | | Dra. Amable Álvarez, Lic. Méndez Martínez, Dra. Delgado Pérez, Dr. Acebo Figueroa, Dra. Armas Mestre, Lic. Rivero Llop. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Amable Álvarez, Isabel, Méndez Martínez, Jesús, Delgado Pérez, Lenia, Acebo Figueroa, Fernando, de Armas Mestre, Joanna, & Rivero Llop, Marta Lidia. (2017). Contaminación ambiental por ruido. Revista Médica Electrónica, 39(3), 640-649. Recuperado en 05 de octubre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024&lng=es&tlng=es . | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | contaminación ambiental, ruido, medio ambiente | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Nos indica por parte el concepto abordado a la acústica como también los niveles permisibles en cuanto el ser humano puede tolerar y como en la arquitectura pueda tomarlo en sus investigaciones relativas en la sociedad, oficinas y salones de clase para evitar pasar por el mismo problema. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Contaminación Acústica: Al exceder niveles no confortables de la acústica que altera la normalidad del usuario en condiciones ambientales, permite que rompa su relación con el confort manteniéndose en un estado con el ambiente en total desagrado, desconcentración y otras incomodidades que no sean permisibles o saludables para el usuario. Este es un contaminante muy barato ya que no requiere de mucha energía, pero si muy acumulativo en la sociedad, donde tiene un radio en específico mucho menor a otros contaminantes en espacios ya definidos. | | | |
| FOTOGRAFIA | | | | | |

Resultados

En este objetivo específico 3, se precisa tres indicadores que se han analizado a través de la observación y la guía de entrevista que consta 10 preguntas para cada especialista en base a los indicadores. Según Los especialistas determinan que es necesario conocer las características del lugar, para poder determinar las estrategias y lograr una adecuada **ventilación** en el ambiente, debido a que una adecuada ventilación es beneficioso para la salud y para lograr un mayor aprendizaje en los alumnos, esto permite que exista una renovación de aire en el ambiente, lo que facilitara la expulsión de aire caliente del ambiente.

Segundo indicador **acústico**, de acuerdo a los especialistas el tema acústico es un factor determinante, el diseño arquitectónico con un adecuado entorno acústico influye directamente en la enseñanza y el aprendizaje. La incomodidad acústica puede dañar el proceso de aprendizaje, interfiriendo en la atención y empeorando la comunicación entre estudiantes y maestros. Tercer indicador **iluminación**, la luz natural no es solo usado como un consumo energético sino como medio para mejorar la salud o habitabilidad del espacio. Esto no consiste en la idea de proporcionar luz de día a un espacio, sino de hacerlo sin producir deslumbramiento, exceso de calor, u otros efectos negativos para el usuario. Además, el empleo de la luz natural en espacios arquitectónicos este ligado a factores como la el emplazamiento, las variables climáticas presentes en el lugar, donde se va a desarrollar el proyecto.

En las fichas de analiza de contenido de acuerdo a los tres indicadores, se puede percibir el análisis previo de las variantes climáticas, se analizaron elementos como la ventilación, en proyectos y su importancia para la recirculación del aire, en el tema acústico se analizó el uso de materiales que permitan disminuir la intensidad del sonido como lana de vidrio o incluso el uso de vegetación como aislante , luego en el punto de iluminación nos indica lo importante que es el emplazamiento para el correcto orientación de ventanas y aprovechar de manera natural la radiación que permite iluminar los ambientes.

Discusión

De los resultados del objetivo específico 3 *“Indicar las estrategias de diseño bioclimático aplicables a la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho”*, podemos comparar con los resultados de Giraldo W. (20107) que tiene similares

resultados a Figueroa A. (2020), ambos autores indican lo importante de conocer estas variantes climáticas de ventilación, acústica e iluminación en el desarrollo de una infraestructura. Una adecuada ventilación renueva el aire en un espacio hasta por cuatro veces por hora. También es un mecanismo para la evacuación del calor, olor y contaminación en los ambientes. Así mismo los tres especialistas están de acuerdo con la información de estos antecedentes debido a que consideran el análisis previo como diagnóstico del lugar para poder determinar el correcto acondicionamiento ambiental. Entonces estamos de acuerdo con estos antecedentes porque el emplazamiento es punto de partida para un diseño arquitectónico con una correcta iluminación natural y artificial dentro de procesos compositivos de diseño y técnicos de arquitectura.

Objetivo específico 4: Diagnosticar las características actuales del confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.



El objetivo 4 nos menciona que es importante diagnosticar el estado actual de la institución Educativa, debido a que las condiciones del confort espacial in situ es necesario para poder comprender si cumplen los niveles que se rigen a los estándares de confort, logrando así la comodidad del usuario.

Dentro de este objetivo específico se ha realizado 8 Indicadores usando como técnica: **Observación**, además el uso de instrumentos como: **Fichas de Observación**, en donde se podrá diagnosticar el tema mediante conocimientos de diversos autores con relación al tema.

Tabla 22
Indicadores e Instrumentos del Objetivo Especifico 4.





| CATEGORIA | SUBCATEGORIA | INDICADOR | TECNICAS | INSTRUMENTOS |
|------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Diseño Bioclimático | Confort Térmico | Temperatura | Observación | Ficha de observación |
| | | Humedad | | |
| | Confort Acústico | Ruido | | |
| | | Aislantes | | |
| | Confort Lumínico | Intensidad de luz | | |
| | | Cantidad de Luz | | |
| | | El ojo y la visión | | |
| | | Magnitudes y Unidades Lumínicas | | |

Nota: Elaboración propia

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--|----------------------|--|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | Imagen Centro Educativo  |
| SUB CATEGORÍA: Confort Acústico | | | |
| INDICADOR: Ruido - Aislantes | | | |
| NIVELES DE RUIDOS ACEPTABLES | ESPECIFICACIÓN | LIMITE MAX. DE RUIDO | PROMEDIO |
| | Salón  | 35 DB | DESCRIPCION: El límite máximo permisible es de 35 DB, el salón cuenta con un promedio de 30DB. COMENTARIO: El salón tiene confort acústico por estar dentro del rango permisible. |
| | Laboratorio  | 45DB | DESCRIPCION: El límite máximo permisible es de 45 DB, el salón cuenta con un promedio de 40DB. COMENTARIO: El salón tiene confort acústico por estar dentro del rango permisible. |

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | | | |
|---|--|-----|-----|--|---|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | | |  |
| SUB CATEGORÍA: Confort Lumínico | | | | | |
| INDICADOR: Iluminación | | | | | |
| CONDICIONES DE NIVELES ACEPTABLES | | MIN | MED | MAX | |
| | AULAS COMUNES  | 300 | 500 | 750 | DESCRIPCION El límite mínimo es de 300 lumex y máximo permisible es de 750 lumex, el salón cuenta con un promedio de 600 lumex. |
| | | | | | COMENTARIO El salón de clase no tiene confort debido a la incidencia de luz natural sin regulación. |
| | LABORATORIOS  | 300 | 500 | 750 | DESCRIPCION El límite mínimo es de 300 lumex y máximo permisible es de 750 lumex, el salón cuenta con un promedio de 600 lumex. |
| | | | | COMENTARIO El laboratorio de clase se encuentra en confort debido a la incidencia de luz natural adecuada. | |

Ficha de observación confort espacial indicadores Temperatura - Humedad

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|---|----------------------|--|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | Imagen Centro Educativo  |
| SUB CATEGORÍA: Confort Acústico | | | |
| INDICADOR: Temperatura - Humedad | | | |
| NIVELES DE RUIDOS ACEPTABLES | ESPACIO | TEMPERATURA | HUMEDAD |
| | SALON DE CLASE  | MAÑANA 9:00 AM 18 | MAÑANA 9:00 AM 55% |
| | | TARDE 12:00 PM 17 | TARDE 12:00 PM 52% |
| | | NOCHE 18:00 PM 16 | NOCHE 18:00 PM 63% |
| | PATIO  | MAÑANA 9:00 AM 18 | MAÑANA 9:00 AM 65% |
| | | TARDE 12:00 PM 17 | TARDE 12:00 PM 63% |
| | | NOCHE 18:00 PM 16 | NOCHE 18:00 PM 73% |
| | LABORATORIO  | MAÑANA 9:00 PM 18 | MAÑANA 9:00 AM 70% |
| | | TARDE 12:00 PM 17 | TARDE 12:00 PM 72% |
| | | NOCHE 18:00 PM 16 | NOCHE 18:00 PM 79% |

Resultados:

De acuerdo a los resultados se ha podido examinar los 8 indicadores en 3 fichas de observación, donde el primer y segundo indicador que pertenecen a la subcategoría confort térmico, se ha podido analizar que el salón de clase cuenta con una temperatura promedio de 17 grados y una Humedad relativa de 56%, el patio de clase cuenta con una temperatura de 17 grados y humedad relativa de 66, el laboratorio de clase cuenta con una temperatura de 15 grados, con una humedad relativa de 75%, indicándonos que tiene una temperatura promedio baja, existiendo una variación de 5 grados durante el comienzo del día indicando un clima templado y por el transcurso del medio subiendo la variación promedio a 22 grados teniendo una notoriedad de elevada temperatura generando la incomodidad por parte de los ocupantes venideros

El tercer y cuarto Indicador Ruido y Aislante perteneciente a la subcategoría del confort acústico, se ha podido analizar que los salones de clase durante nos indica que tiene un promedio de 30 DB, los laboratorios con 40 DB durante el día, debido a que se encuentra más cerca al patio y a la zona de circulación general, sobre todo teniendo las ventanas libres a diferencia de los salones, y sobre los lados libres, donde hay una ligera variación del aumento.

El quinto al 8vo indicador, perteneciente a la subcategoría del confort lumínico, se a podido analizar que durante el día cuenta con 600 y por la tarde 550 lumex los salones de clase, el laboratorio con 580 lumex en el día y por la tarde 520 por la tarde, indicándonos que en los salones de clase se encuentran iluminados naturalmente pasando el permisible de 500 generando una incomodidad hacia usuarios que la ocupen, asimismo en los laboratorios de clase tiene una ligera iluminación a diferencia de las aulas de clase, pero siguen generando malestar en los usuarios del centro educativo.

Discusión:

De los resultados del objetivo específico 4 *“Diagnosticar las características actuales del confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.”* Podemos comparar con el MINEDU (2015) que indica de acuerdo al confort térmico, no cumple con los mínimos permisibles de acuerdo al límite de temperatura y humedad. Con referencia al confort acústico están por debajo del

mínimo permisible, debido al bloqueo del exterior con el interior, de acuerdo a los casos vanos cerrados en diferentes horarios del día y sellado. Con referencia al confort lumínico el efecto que genera en el salón de clase se encuentra pasando el mínimo permisible del lumex generando incomodidad en el salón de clase, asimismo en el laboratorio. Entonces se ha llegado al punto de no estar de acuerdo con la ficha de observación presentada, porque existe una contrastación con la información del MINEDU, como también se observa que las condiciones del centro educativo brindadas no son las adecuadas en la situación actual.

Objetivo específico 5: Identificar los componentes del confort espacial que permitan mejorar la calidad de los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.


El objetivo 5 nos menciona que es importante identificar los componentes que permitan mejorar la calidad de los espacios del recinto estudiado, es necesario para poder comprender si cumplen los niveles que se rigen a los estándares de confort, logrando así mejorar la calidad de los espacios del recinto.

Dentro de este objetivo específico se ha realizado 8 Indicadores usando como técnica: **Observación**, además el uso de instrumentos como: **Fichas de Observación**, en donde se podrá identificar el tema mediante conocimientos de diversos autores con relación al tema.

Tabla 22
Indicadores e Instrumentos del Objetivo Especifico 5.





| CATEGORIA | SUBCATEGORIA | INDICADOR | TECNICAS | INSTRUMENTOS |
|------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|----------------------|
| Diseño Bioclimático | Confort Térmico | Temperatura | Observación | Ficha de observación |
| | | Humedad | | |
| | Confort Acústico | Ruido | | |
| | | Aislantes | | |
| | Confort Lumínico | Intensidad de luz | | |
| | | Cantidad de Luz | | |
| | | El ojo y la visión | | |
| | | Magnitudes y Unidades Lumínicas | | |

Nota: Elaboración propia

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--|----------------------|--|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | Imagen Centro Educativo  |
| SUB CATEGORÍA: Confort Acústico | | | |
| INDICADOR: Ruido - Aislantes | | | |
| NIVELES DE RUIDOS ACEPTABLES | ESPECIFICACIÓN | LIMITE MAX. DE RUIDO | PROMEDIO |
| | Salón  | 35 DB | DESCRIPCION: El límite máximo permisible es de 35 DB, el salón cuenta con un promedio de 30DB. COMENTARIO: El salón tiene confort acústico por estar dentro del rango permisible. |
| | Laboratorio  | 45DB | DESCRIPCION: El límite máximo permisible es de 45 DB, el salón cuenta con un promedio de 40DB. COMENTARIO: El salón tiene confort acústico por estar dentro del rango permisible. |

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | | | |
|---|---|-----|-----|---|--|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | | |  |
| SUB CATEGORÍA: Confort Lumínico | | | | | |
| INDICADOR: Iluminación | | | | | |
| CONDICIONES DE NIVELES ACEPTABLES | | MIN | MED | MAX | |
| | <p style="text-align: center;">AULAS COMUNES</p>  | 300 | 500 | 750 | <p>DESCRIPCION</p> <p>El límite mínimo es de 300 lumex y máximo permisible es de 750 lumex, el salón cuenta con un promedio de 600 lumex.</p> |
| | | | | | <p>COMENTARIO</p> <p>El salón de clase no tiene confort debido a la incidencia de luz natural sin regulación.</p> |
| | <p style="text-align: center;">LABORATORIOS</p>  | 300 | 500 | 750 | <p>DESCRIPCION</p> <p>El límite mínimo es de 300 lumex y máximo permisible es de 750 lumex, el salón cuenta con un promedio de 600 lumex.</p> |
| | | | | <p>COMENTARIO</p> <p>El laboratorio de clase se encuentra en confort debido a la incidencia de luz natural adecuada.</p> | |

Ficha de observación confort espacial indicadores Temperatura - Humedad

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--|----------------------|--|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | Imagen Centro Educativo  |
| SUB CATEGORÍA: Confort Acústico | | | |
| INDICADOR: Temperatura - Humedad | | | |
| NIVELES DE RUIDOS ACEPTABLES | ESPACIO | TEMPERATURA | HUMEDAD |
| | SALON DE CLASE  | MAÑANA 9:00 AM 18 | MAÑANA 9:00 AM 55% |
| | | TARDE 12:00 PM 17 | TARDE 12:00 PM 52% |
| | | NOCHE 18:00 PM 16 | NOCHE 18:00 PM 63% |
| | PATIO  | MAÑANA 9:00 AM 18 | MAÑANA 9:00 AM 65% |
| | | TARDE 12:00 PM 17 | TARDE 12:00 PM 63% |
| | | NOCHE 18:00 PM 16 | NOCHE 18:00 PM 73% |
| | LABORATORIO  | MAÑANA 9:00 PM 18 | MAÑANA 9:00 AM 70% |
| | | TARDE 12:00 PM 17 | TARDE 12:00 PM 72% |
| | | NOCHE 18:00 PM 16 | NOCHE 18:00 PM 79% |

RESULTADOS:

En las fichas de Observación se han podido identificar los 8 indicadores que son: temperatura, humedad, ruido, aislantes, intensidad de luz, etc., que pertenecer a las subcategorías de confort térmico, Acústico y lumínico. Se han podido identificar los componentes que permitirán mejorar, donde nos indica los niveles permisibles que debemos llegar para que el usuario pueda estar en agradable estado.

DISCUSION:

De los resultados del objetivo específico 5 “Identificar los componentes del confort espacial que permitan mejorar la calidad de los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho” podemos comparar con MINEDU (2015) que indica que los estándares de confort permisibles en los 3 componentes: confort térmico, acústico, lumínico, tienen que respetarse en lo permisible con una mínima variación y, sobre todo se ha llegado al punto de estar de acuerdo con el antecedente presentado, porque tiene similitud con la información recolectado al corroborar con diversos autores.

Objetivo específico 6: Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.

El objetivo 6 nos menciona que es importante definir los materiales más efectivos que permitan mejorar el estado actual de la institución Educativa, ya que es necesario elegir la alternativa que permita el logro del confort del usuario que la habite.

Dentro de este objetivo específico se ha realizado 3 Indicadores usando como técnica: **Observación y el análisis documental**, además el uso de instrumentos como: **Fichas de Observación y la ficha de análisis de contenido**, en donde se podrá diagnosticar el tema mediante conocimientos de diversos autores con relación al tema.

Tabla 22

Indicadores e Instrumentos del Objetivo Especifico 4.

| CATEGORIA | SUBCATEGORIA | INDICADOR | TECNICAS | INSTRUMENTOS |
|------------------|--------------|--|--|---|
| Confort Espacial | Materialidad | Aislamiento térmico Aislamiento Acústico Luminiscencia | Observación, ficha de análisis documental | Ficha de observación , ficha de análisis de contenido |

Nota: Elaboración propia

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--|---|--|
| | | CATEGORÍA: Confort Espacial | |
| | | SUB CATEGORÍA: Materialidad | |
| | | INDICADOR: Aislamiento Térmico | |
| PROPUESTA MATERIALIDAD – AISLAMIENTO TERMICO | PROPUESTA- ESPACIO | SISTEMAS PASIVOS DE CALENTAMIENTO | SISTEMAS PASIVOS DE ENFRIAMIENTO |
| | SALON DE CLASE  | Aprovechamiento de la energía solar a través de orientación de muros y ventanas. | Tipo de material con absorción de calor. El uso de color en las paredes. Uso de Aislante térmico. |
| | PATIO  | El uso adecuado de vegetación en forma de jardines o mallas actúan como filtros solares y humidificadores del aire, brindando sombra y enfriamiento por evaporación | El uso de agua son un tipo de estrategias de refrigeración porque se da el sistema natural de refrigeración evaporativa. |
| | LABORATORIO  | Implementación de aleros, que en la parte superior son usados como pasillos. | Tipo de material con absorción de calor. El uso de color en las paredes. Uso de Aislante térmico. |

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169

SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO

| | |
|--|-------------------------|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Materialidad | |
| INDICADOR: Aislamiento Acústico | |

| | | |
|--|-----------------------|--|
| PROPUESTA MATERIALIDAD – AISLAMIENTO ACUSTICO | ESPACIO | MATERIALES POROSOS |
| | SALON DE CLASE | Materiales como drywall, fibra de vidrio, PVC, Hormigón, Paneles Multicapa, Laminas para ruido de impacto. |
| | PATIO | Materiales columnas de madera, enmallado con acero y plantas enredaderas, en base de concreto con separaciones entre circulaciones patio, asimismo vigas de madera y revestido con mallas de acero y plantas enredaderas |
| | LABORATORIO | Materiales como drywall, fibra de vidrio, PVC, Hormigón, Paneles Multicapa, Laminas para ruido de impacto. |



FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169

SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO




| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Materialidad | |
| INDICADOR: Luminiscencia | |

| | | | |
|---|-----------------------|---|--|
| PROPUESTA MATERIALIDAD – LUMINISCENCIA | ESPACIO | ILUMINACIÓN NATURAL | ILUMINACIÓN ARTIFICIAL |
| | SALON DE CLASE |  <p>Incidencia de la radiación solar a través de los ventanales. El uso de luminarias LED de 4000 K a 6500 K.</p> | |
| | PATIO |  <p>Tienen una iluminación natural porque se aprovecha la orientación y la incidencia de los rayos solares.</p> |  <p>Uso de reflectores, y luminarias de gran resistencia.</p> |
| | LABORATORIO |   <p>Incidencia de la radiación solar a través de los ventanales. El uso de luminarias LED de 4000 K a 6500 K.</p> | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|------------------|---|--------------|------------------|---------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | CONFORT ESPACIAL | SUB CATEGORIA | MATERIALIDAD | INDICADOR | AISLAMIENTO TÉRMICO |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Diseño de un aislante térmico a base de fibras naturales para mitigar el impacto de las heladas en la comunidad de Cupisa. | | | |
| AUTOR | | Peña Ramirez , Oscar Roberto , Roman Enciso , Rosaly Edna | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Ramirez O., Roman R. (2018). Diseño de un aislante térmico a base de fibras naturales para mitigar el impacto de las heladas en la comunidad de Cupisa. (Tesis de Pregrado). Recuperado de: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625185/Pe%C3%B1a_ro.pdf?sequence=1&isAllowed= | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Aislante térmico, Conductividad térmica, Flujo de calor, Residuos orgánicos. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | La propuesta apunta a ser una solución sostenible que involucre tres aspectos, social, económico y ambiental. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Aislante térmico: Son materiales que son malos conductores de calor, por lo tanto, pueden frenar el calor. (Rougeron 1977) | | | |
| FOTOGRAFIA | |  <p>Figura 1. Elaboración del material. Figura 2. Modulo prototipo. Figura 3. Instalación de fibras en viviendas.</p> | | | |


Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|------------------|---|--------------|--|---|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | CONFORT ESPACIAL | SUB CATEGORIA | MATERIALIDAD | INDICADOR | AISLAMIENTO TÉRMICO |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Confort térmico en vivienda social multifamiliar de clima cálido en Colombia. | | | |
| AUTOR | | Walter Giraldo Castañeda, Jorge Daniel Czajkowski , Analía Fernando Gómez | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Giraldo W., Czajkowski J., Gomez A. (15 de julio del 2021). Confort térmico en vivienda social multifamiliar del clima cálido en Colombia. Scielo. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-03082021000100115&lang=es | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Temperatura, Aislamiento térmico, Humedad relativa. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | Para poder llegar a una zona de confort térmico en la ciudad de Cali, podría ser mejorando y potenciando microclimas que reduzcan el fenómeno de la isla de calor urbano mediante paisajismo. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Conforte térmico: Las principales variables que influyen en el confort térmico son; temperatura del aire, humedad relativa, velocidad de aire, temperatura media radiante, tasa metabólica. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | |  |  |
| | | <p>Figura 1. Esquema explicativo de la instalación del instrumental en el interior del dormitorio monitoreado. Figura 2. Vista exterior de la edificación experimental, donde se indica la unidad de vivienda analizada. Figura 3. Edificación experimental. Plantas arquitectónicas</p> | | | |


Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|------------------|--|--------------|---|----------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | CONFORT ESPACIAL | SUB CATEGORIA | MATERIALIDAD | INDICADOR | AISLAMIENTO ACÚSTICO |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Diseño y desarrollo de nuevos materiales textiles para el aislamiento y acondicionamiento acústico | | | |
| AUTOR | | Jorge Luis Inche Mitma. Alfonso Ramón Chung Pinzás. Roberto Vizarrreta Chia. | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Inche, M. Chung, A. Vizarrreta, R. (01 de julio del 2010) Diseño y desarrollo de nuevos materiales textiles para el aislamiento y acondicionamiento acústico. Revista de Investigación. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/816/81619989012.pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Aislamiento Acústico, acondicionamiento. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | De acuerdo con el autor indican que los materiales que no cuentan con capacidad de absorción, no podrán evitar la incidencia de sonido hacia el recinto, como lo son las paredes, pisos techos, ya que los aislantes tienen un agregado que lo hace especial como los materiales microporosos, absorben como microfilamentos, lanas, pvc, etc | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Aislamiento Acústico: Desde el punto de vista del material que actúa como aislante acústico, las pérdidas por transmisión indican la capacidad de este material para no transmitir las ondas sonoras. Estas pérdidas dependen, sobre todo, del tamaño de su masa por la su cantidad de área, la rigidez y el amortiguamiento que recibe. Estos factores permiten utilizarlo como elementos estructurales en las paredes, pisos y techos del local. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | |  | |
| | |  | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|---|------------------|---|--------------|------------------|----------------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | CONFORT ESPACIAL | SUB CATEGORIA | MATERIALIDAD | INDICADOR | AISLAMIENTO ACÚSTICO |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Una mirada a los criterios de diseño acústico de la infraestructura educacional en Chile | | | |
| AUTOR | | J.R. Aguilar | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Aguilar, J. (1998). Una mirada a los criterios de diseño acústico de la infraestructura educacional en Chile. Santiago. Chile. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v34n2/0718-5073-ric-34-02-115.pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Acústica del aula; Infraestructura educativa; Ruido de fachada. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | De acuerdo con el autor los materiales aislantes en las estructuras donde pueden ser verticales o horizontales, estos son los que realizan el esfuerzo de mitigar en lo máximo posible la transmisión del sonido de acuerdo a su esfuerzo en masa material. | | | |
| CONCEPTOS ABORDADOS | | Aislamiento Acústico: Los aislamientos sonoros de los elementos constructivos verticales y horizontales que delimitan la sala de clases también son utilizados como descriptores del desempeño acústico del aula. En esta categoría encontramos el aislamiento de la fachada, el aislamiento al ruido aéreo de los muros y el aislamiento al ruido de impacto de los pisos. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | | | |
| https://www.archdaily.pe/pe/928839/una-acustica-mal-disenada-afecta-el-aprendizaje-y-el-bienestar-de-los-ninos-en-escuelas | | | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANALISIS DE CONTENIDO | | | | | |
|--|------------------|---|--------------|------------------|---------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | CONFORT ESPACIAL | SUB CATEGORIA | MATERIALIDAD | INDICADOR | LUMINISCENCIA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Evaluación y percepción de la iluminación natural en aulas de preescolar, Región de los Lagos, Chile. | | | |
| AUTOR | | María José Pagliero Caro y María Beatriz Piderit Moreno | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Pagliero, M. Piderit, M. (2017) Evaluación y percepción de la iluminación natural en aulas de preescolar, Región de los Lagos, Chile. Santiago. Chile. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/3768/376854676004.pdf | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Luminiscencia, ventilación natural, centro educativo, confort. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | De acuerdo a los autores nos indican que es necesario hacer el uso de colores frios para aulas de clase para poder transmitir los colores a través de los reflejos moderados de la luz natural hacia el espacio donde se encuentre generando un confort para todos aquellos que la habiten. | | | |
| INTERPRETACIÓN | | Luminiscencia: Sabiendo que la luminiscencia es el reflejo del material con un color frio para las aulas de clase que son aprovechadas por la luz natural, esto tiende a estimular al alumno un confort visual, la tensión ocular y también evitar los dolores de cabeza a través del mínimo esfuerzo que puede lograr el usuario. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | | | |
| | | <p>Figura 1. Hormigón luminiscente. Figura 2. Material luminiscente en centro educativo inicial pedagógico.</p> | | | |

Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE OBSERVACIÓN | | | | | |
|--|------------------|---|--------------|--|---------------|
| TITULO DE INVESTIGACIÓN | | Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho | | | |
| CATEGORIA | CONFORT ESPACIAL | SUB CATEGORIA | MATERIALIDAD | INDICADOR | LUMINISCENCIA |
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | | Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | |
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | | Calidad de la iluminación en las aulas de clase en una Institución de Educación Superior. | | | |
| AUTOR | | José Martin Munive Álvarez | | | |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | | Munive, J. (2019). Calidad de la iluminación en las aulas de clase en una Institución de Educación Superior. Colombia. Recuperado de: http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/3409/4403 | | | |
| PALABRAS CLAVES DE BUSQUEDA | | Iluminancia, uniformidad, niveles de iluminación, Índice de deslumbramiento, calidad de la iluminación. | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL APORTE AL TEMA SELECCIONADO | | El autor trata de explicarnos que la luminiscencia juega un rol importante con el uso de colores para el tipo de uso de espacio, en este caso, la reflectancia por parte de la energía usada en este espacio y la cantidad adecuada permitirá a que el usuario pueda tener su confort y desenvolvimiento necesario, sin embargo, el efecto de esta energía con el tiempo se verá en el desgaste físico y ocular. | | | |
| INTERPRETACIÓN | | De acuerdo con la iluminación artificial y el efecto de luminiscencia en el material que se verá reflejado, pero en este caso tendremos en cuenta el uso de energías y el cálculo de Lumex necesarios para poder mantener el confort en las aulas de clase, con la misma sensación como si estuviese en el día, solo que esta vez el usuario tendrá un desgaste físico y ocular ya que tendrá que hacer esfuerzos necesarios. | | | |
| FOTOGRAFIA | |  | |  | |
| | | <p>Figura 1. Patio central incidencia y rebote de luz. Figure 2. El material reduce la reflectancia del exterior.</p> | | | |

Resultados:

En las fichas de observación y las fichas de análisis de contenido se han podido analizar los 3 indicadores que son: aislamiento térmico, aislamiento acústico y luminiscencia, donde se ha podido definir los materiales de acuerdo al espacio indicado como en el salón de clase, laboratorio y patio del colegio, donde se llevara estos espacios a lugares confortables durante los diferentes horarios del día, tiempos y factores que repercuten en lo ya mencionado estudios anteriores.

Discusión:

De los resultados del objetivo 6 *“Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.”* Podemos comparar los resultados de las fichas de observación indicándonos el uso de materiales más apropiados para lograr el confort del usuario, donde se llega a estar de acuerdo con la ficha de análisis de contenido ya que tienen el mismo propósito.

V. CONCLUSIONES

En consecuencia, del proceso de análisis de la investigación en base a los resultados y discusiones obtenidas se expone las conclusiones que son un resumen de todas las premisas expuestas a lo largo de la investigación como lo da a entender Fuentes en el 2013, que comenta que las conclusiones son la sección final de un artículo de investigación donde se da cierre a todas las reflexiones, es decir es una síntesis del final de la investigación que engloba todo lo expuesto. Esto permitirá profundizar sobre a información relevante y reflexionar sobre los problemas mencionados para después dar una solución.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado para elaborar las conclusiones, se procederá a indicar según cada objetivo específico los cuales son:

En consecuencia, del proceso de análisis de la investigación en base a los resultados y discusiones obtenidas se expone las conclusiones que son un resumen de todas las premisas expuestas a lo largo de la investigación como lo da a entender Fuentes en el 2013, que comenta que las conclusiones son la sección final de un artículo de investigación donde se da cierre a todas las reflexiones, es decir es una síntesis del final de la investigación que engloba todo lo expuesto. Esto permitirá profundizar sobre a información relevante y reflexionar sobre los problemas mencionados para después dar una solución.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado para elaborar las conclusiones, se procederá a indicar según cada objetivo específico los cuales son:

1. En mención al objetivo específico 1, que es **“Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.”**, se ha podido llegar a la conclusión que las características in situ del lugar de acuerdo a los datos tomados, se ha podido apreciar que existen cambios bruscos de los diferentes factores climáticos como la temperatura, el movimiento del aire, la radiación solar, son muy bruscos por lo que afecta de manera directa al usuario, alterando su

equilibrio interno y rompiendo el confort habitual, en ese sentido se puede evidenciar deficiencias siendo perjudiciales para el usuario que la habitase.

2. En el objetivo específico 2, donde **“Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que posean diseños arquitectónicos bioclimáticos”**, se ha podido llegar a la conclusión de que los casos exitosos tomados se han utilizado estrategias bioclimáticas pasivas con relación a los indicadores propuestos, en el tema de ventilación se aprecia la utilización de la ventilación cruzada, en la acústica se han utilizado vegetación para mitigar el ruido e iluminación el correcto emplazamiento de la infraestructura para poder aprovechar la radiación solar e iluminar los ambientes de manera natural, en este sentido puede evidenciar que es favorable para los usuarios que la habiten.

3. Objetivo específico 3, siguiendo con el análisis de la investigación se pudo **“Indicar las estrategias de diseño bioclimático aplicables a la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.”**, se ha podido llegar a la conclusión de acuerdo a las fichas seleccionadas y los profesionales entrevistados indicaron y estuvieron de acuerdo en la utilización simultánea de estrategias para la ventilación, iluminación y acústica; donde se toma mucho en cuenta la ventilación cruzada, la colocación de vegetación alrededor de la edificación y en la acústica la utilización de materiales aislantes como la lana mineral. En este sentido se puede evidenciar que es favorable para el equipamiento.

4. Objetivo específico 4, para poder **“Diagnosticar las características actuales del confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.”**, se ha llegado a la conclusión de acuerdo al diagnóstico en el uso de las fichas de observación con relación a los indicadores, nos indica que el equipamiento sale del punto permisible para llegar al punto de confort en los espacios habitados que son el salón de clase, el patio de colegio y el laboratorio, en este sentido se puede evidenciar la disconformidad con el equipamiento ya que es incómodo para el usuario que la habitase.

5. Objetivo específico 5, se ha podido "**Identificar los componentes del confort espacial que permitan mejorar la calidad de los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.**" Se ha llegado a la conclusión de acuerdo a las fichas de observación tomadas con referencia de MINEDU que se deben respetar las variables permisibles para que el usuario pueda sentir el gusto del espacio habitado sin los cambios bruscos, con relación a los indicadores relacionado a la iluminación, ventilación y acústica, permitiendo mejorar la calidad del aprendizaje y retención, en este sentido se puede evidenciar la conformidad ya que los parámetros entregados en este punto son positivos para la aplicación y mejora del equipamiento educativo.

6. Objetivo específico 6, Definir "**Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho.**" Se ha llegado a la conclusión de acuerdo a las fichas de observación y los análisis documentales tomado con referencia a los aislantes (térmico, lumínico y acústico), se toman en cuenta los materiales que se propusieron en la infraestructura educativa con relación a los profesionales y fichas investigadas, mostrándose de manera favorable para el medio utilizado ya que lograremos mitigar el cambio brusco existente para que pueda ser habitable y se genere el confort.

VI. RECOMENDACIONES

Analizando lo expuesto en las conclusiones se plantea las recomendaciones que permitirán contribuir a la problemática encontrada en el sector a través de los resultados que se obtuvieron como lo describe Lam en el 2016, que expone que las recomendaciones son sugerencias que se deben tener en cuenta para resolver una problemática, da métodos alternos que ayudarían a dar mejores resultados para que puedan ser resueltos en investigaciones futuras. Teniendo en cuenta estos puntos se plantea algunas recomendaciones en base a los objetivos planteados y a las conclusiones como se muestra a continuación:

Analizando lo expuesto en las conclusiones se plantea las recomendaciones que permitirán contribuir a la problemática encontrada en el sector a través de los resultados que se obtuvieron como lo describe Lam en el 2016, que expone que las recomendaciones son sugerencias que se deben tener en cuenta para resolver una problemática, da métodos alternos que ayudarían a dar mejores resultados para que puedan ser resueltos en investigaciones futuras. Teniendo en cuenta estos puntos se plantea algunas recomendaciones en base a los objetivos planteados y a las conclusiones como se muestra a continuación:

1. Según el análisis de la investigación se recomienda que la infraestructura educativa debe considerar como punto de partida el análisis de las condiciones bioclimáticas del entorno, según la zona climática en el territorio que corresponda. Asimismo, analizar las variantes climáticas como radiación solar, vientos, precipitación, temperatura y humedad, con el fin de mejorar la calidad de vida del usuario y así poder establecer un confort térmico adecuado en el ambiente. Para el desarrollo de esta investigación se aplicó un análisis esquemático bioclimático para lograr el aprovechamiento de los recursos naturales que nos brinda el entorno.

2. Se recomienda del primer caso “Colegio pies descalzos – Cartagena” la implementación de un sistema de cobertura de sol y sombra con un envolvente de policarbonato en el patio para lograr el ingreso adecuado de iluminación y radiación, logrando así el confort lumínico y el confort térmica, porque actúa como un aislante térmico y como barrera protectora para el equipamiento como bancas en el patio.

El sistema de pérgolas tendrá una modulación de 12 m x 9.80 m, altura de 3.80m para mantener el ambiente fresco, el sistema constructivo será de estructura mixta: metálica y en madera, las columnas serán de estructura metálica y el sol y sombra de madera Shihuahuaco porque es resistente a la humedad y a las plagas.

Del segundo caso "Escuela para la comunidad nativa de Chuquibambilla – selva" la implementación de un sistema de celosías, laboratorios y salas administrativas para el ingreso adecuado de iluminación, logrando así el confort lumínico. Las celosías tendrán un sistema constructivo metálico que es altamente resistente y adecuado para zonas exteriores. Las celosías se aplicarán en la zona administrativa y la zona de laboratorios con una trama geométrica siguiendo los patrones de la cultura inca.

En las ventanas de las aulas se utilizarán un sistema de ventilación cruzada y la aplicación de diferentes sistemas de ventanas: cruzada y polivalente, permitiendo controlar la temperatura interior del ambiente y lograr un ambiente confortable de 19°C a 21°C que son los índices de confortabilidad.

En las aulas se recomienda el uso de un sistema apersonado en estructura metálica resistente a la humedad y de fácil mantenimiento con una modulación de 2.00m x 2.50m, permitiendo el ingreso adecuado de iluminación.

3. Se recomienda seguir las indicaciones brindadas por los profesionales como la reforestación en la infraestructura educativa, ya que es un punto clave para mitigar el ruido, siendo un aislante acústico natural y termorregulador, asimismo se recomienda plantar vegetaciones típicas del lugar como la Jacaranda, el Huaranhuay, Papelillo y jardines de especies xerofitas porque requieren poca cantidad de agua y además se integran al entorno por su belleza paisajística. En la infraestructura educativa existe un aforo de 350 alumnos, por normativa se indica 0.5 m² de áreas verde por alumno, es así que se recomienda un aproximado de 250 m² de área verde entre especies arbóreas y acceso a área verde.

Se recomienda la colocación de especies como la Huaranhuay en los lineamientos de las aulas teóricas por el tamaño máximo que es de 8 metros y una copa de hasta 4 metros, que es idóneo porque juntamente con las persianas reducirán la temperatura. Así mismo la utilización de Papelillo, una especie frondosa de 6 metros de copa y de 8 metros de altura en la zona del ingreso principal, porque es una especie muy utilizado en alineamientos de calles, muy resistente a la contaminación. Para las áreas

centrales se utilizarán la especie Jacaranda de un tamaño de 6 metros con una copa de 4 metros, por la generación de sombra que permitirá mitigar la radiación solar y dará una belleza paisajística al interior de la infraestructura educativa. El distanciamiento que tendrá la plantación de estas especies arbóreas será de un aproximado de 4 metros permitiendo así el crecimiento adecuado de las raíces, el desarrollo de la copa y la generación de sombras.

Para el área central se recomienda aptenia cordifolia, es una especie de suculenta, ideal como tapizante o cubre suelos, por su poca cantidad de agua para mantenimiento. Esta especie se puede cultivar con otras especies como césped para generar contrastes, texturas, formas y tonalidades diferentes de verdes.

4-5. Se recomienda realizar un análisis del confort espacial de la infraestructura educativa en los ambientes: salones, patio y laboratorio, para identificar el déficit de confort espacial y proponer una mejora en los componentes idóneos que cumplirán los requerimientos del RNE 0.40 Educación y MINEDU, logrando así el confort espacial, recomendando una altura de 3m a 3.5m de altura, con una puerta de 1m de giro de 180 grados, con una ventana con alfeizar de 1m, siendo el tamaño del vano no menor de 2.00m, con ventanas altas de alfeizar de 2.20m y el vano de 0.60m, para la circulación constante del aire al interior del recinto. Por otro lado, el aula común debe de contar para 40 alumnos con un índice de ocupación de 1.30 m² con un área neta de 70 m² y el laboratorio de clases debe contar para 40 alumnos en grupos medios de 9 a 10, con un índice de ocupación de 2.50 m² con un área neta de 80 m² – 100 m².

6. Se recomienda el uso de materiales acorde al sistema constructivo, en el caso de la pérgola se recomienda el uso de una estructura mixta de madera del tipo shihuahuaco por ser ideal para equipamientos exteriores y estructura de tubos de aluminio de 5 ½ pulgada con una placa base de ½x8x8 pulgadas para montaje de poste Monster de cimentación y respectivo anclaje, ya que este tipo de es mayor a los 3.00m o 18 pies. Para el uso de las celosías se recomienda una estructura metálica que son ideales para usos exteriores con alta resistencia a la intemperie y de fácil mantenimiento con un proceso de zincado o la transformación al galvanizado, con un acabado de pintura lisa brillante, en colores tierra con formas geométricas integrándose al entorno lúdico.

PROPUESTA ARQUITECTONICA DE LA INVESTIGACIÓN

Con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los alumnos, profesores y usuarios, se implementarán mejoras para poder entregarles una serie de confort cambiando la imagen y perspectiva del colegio nacional ubicado en la urbe de San Carlos. Los espacios propuestos responden a una serie de investigaciones realizadas en el presente trabajo, donde se está proponiendo soluciones y alternativas para un próximo desarrollo. Para poder llegar a la propuesta arquitectónica se ha seguido una serie de requisitos, tales como consultas a profesionales, la comparación con otras investigaciones, ejemplos de casos exitosos, fichas análisis de contenido, entre otros. Los centros educativos Nacionales son el resultado de análisis que siguen una serie de normas con relación al RNE y MINEDU, donde es necesario representarlo en fichas explicando el contenido de ellas, se necesita remodelar para mejorar, proponer materiales sin gastos exorbitantes que estén al alcance de la comunidad, también se debe implementar la vegetación, tanto el entorno como dentro del centro educativo, esto ayudara a crear termorreguladores que no sean bruscos, para el estudio in situ se ha considerado la ubicación, los factores climáticos, emplazamiento, la incidencia de radiación solar, temperatura, vientos y humedad. En el diseño se a propuesto una serie de sistemas como pérgolas, sol y sombra, reforestación y otros más.

Es recomendable hacer un análisis antes de realizar una mejora de cualquier tipo de edificación, con la finalidad de apoyar el lugar donde se realizará dicha mejora, donde uno de los aspectos más importantes son el entorno inmediato.

A continuación, se presenta las fichas de la propuesta arquitectónica en relación al centro educativo de san Carlos siguiendo a los objetivos presentados en la investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RECOMENDACIÓN 1 : ESQUEMA : EMPLAZAMIENTO GENERAL – DATA BIOCLIMATICA

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

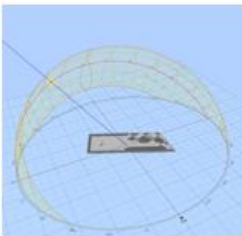
18/11/2021

FICHA :

R-1



Figura 1. Mapa de zonas bioclimáticas del Perú para la modificación constructiva del MTC. Fuente: Modificación de datos de AGOS (2011). Revisado por: Instituto de Estudios Peruanos (IPE) y la Red de Arquitectos (2015). Última vez el 05 de octubre de 2016.



La radiación solar nos permitirá el uso de celosías para aprovechar la iluminación natural.

ANÁLISIS SOLAR



INGRESO PRINCIPAL

La dirección del viento nos permitirá el uso adecuado de la ventilación cruzada.

DIRECCION DEL VIENTO



La dirección del viento es predominante del sur.

La dirección del viento es predominante del sur.

VEGETACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RECOMENDACIÓN 2 : ESTRATEGIA BIOCLIMATICAS DE LOS CASOS EXITOSOS TOMADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-2



Se recomienda cubrir los patios por una pérgola sembrados con diversas especies de árboles y vegetación arbustiva nativa conformando un microclima, que permiten caracterizar o sugerir las actividades que en ellos se lleven a cabo; su configuración vegetal en altura, atraerá fauna nativa y abrirá de manera concreta la posibilidad de la educación ecológica.

Se recomienda el uso de diversos filtros en el proyecto, en sus fachadas y cubiertas, sumados a los materiales ligeros y los volúmenes estrechos, porque permitirán enfrentar la radiación y permitirán la ventilación del ambiente.

En la propuesta de casos exitosos que nos servirá como base para la investigación , se notan puntos importantes como es el caso de aplicación de estrategias bioclimáticas.



TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

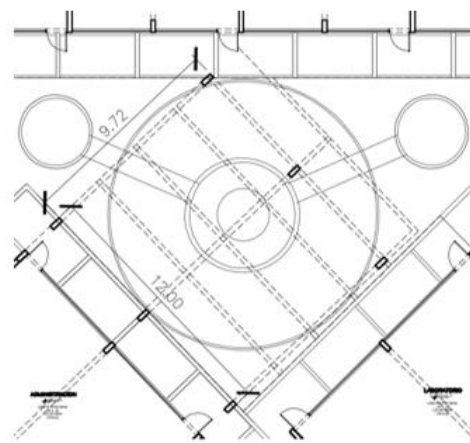
FECHA :

18/11/2021

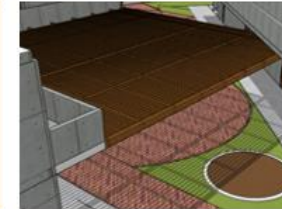
FICHA :

R-3

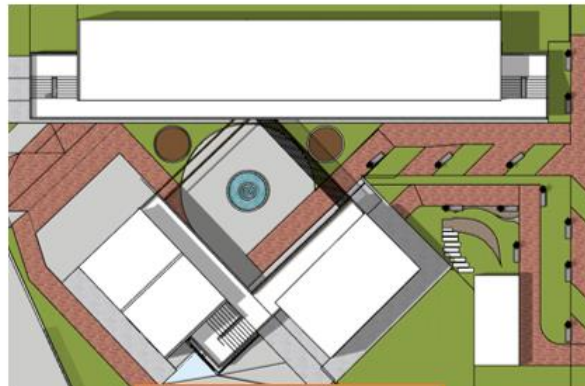
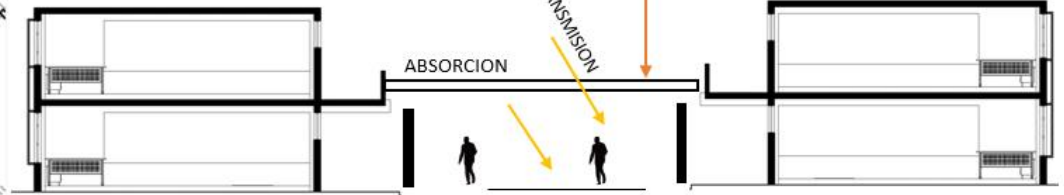
RECOMENDACIÓN 2 : ESTRATEGIA BIOLIMATICAS DE LOS CASOS EXITOSOS TOMADOS



La pérgola tendrá una dimensión de 12x 9.80 que tendrá columnas metálicas y sol y sombra en estructura de madera Shihuahuaco.

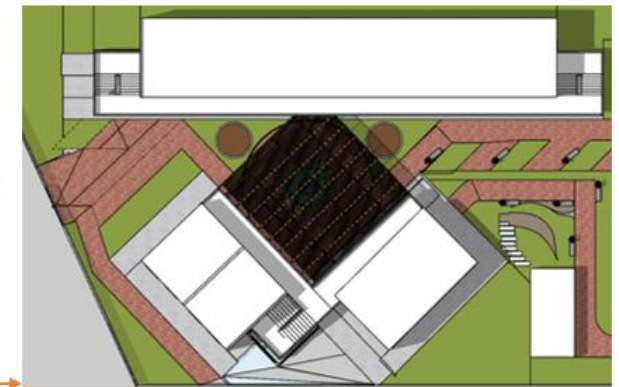


En la plano se puede notar el cambio de radiación solar con la aplicación de un sol y sombra. Se puede notar el arroj de sombras.



Centro Educativo

Centro Educativo con mejora en implementación de sol y sombra para reducir el calentamiento, reduce y crea un espacio confortable.



RECOMENDACIÓN 2 : ESTRATEGIA BIOCLIMATICAS DE LOS CASOS EXITOSOS TOMADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-4

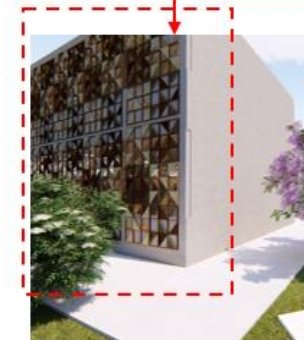
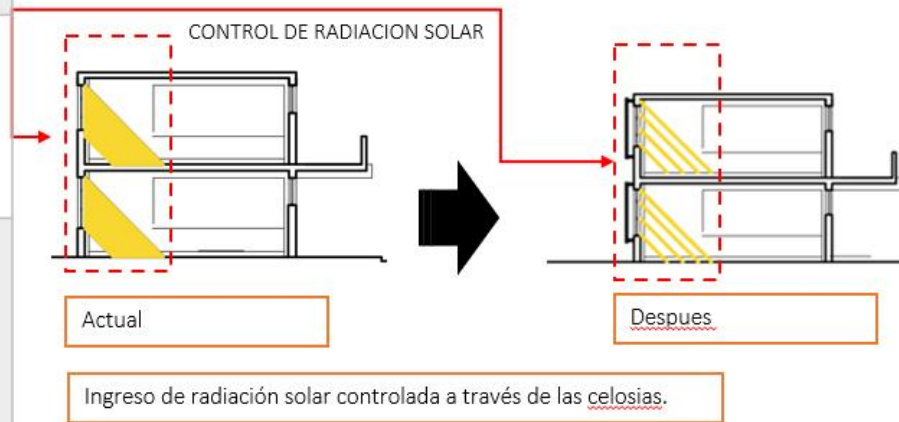


1.CELOSIAS

Utilización de celosías para mitigar la radiación y generar confort el usuario, regula la temperatura interior del ambiente.



Las celosías en las zonas de laboratorio tendrán una estructura metálica y de forma geométrica.



RECOMENDACIÓN 2 : ESTRATEGIA BIOCLIMATICAS DE LOS CASOS EXITOSOS TOMADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

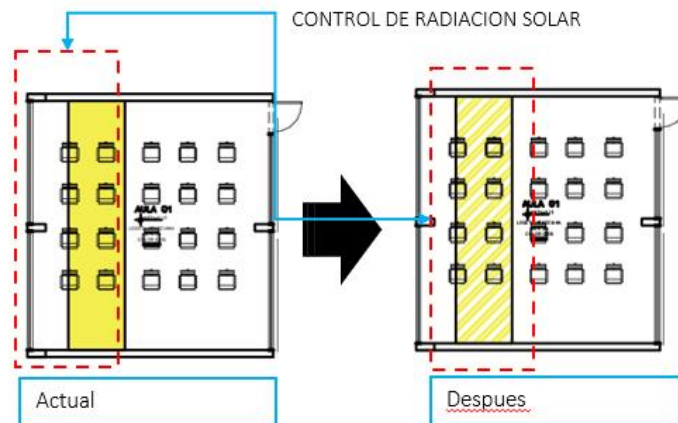
FICHA :

R-5

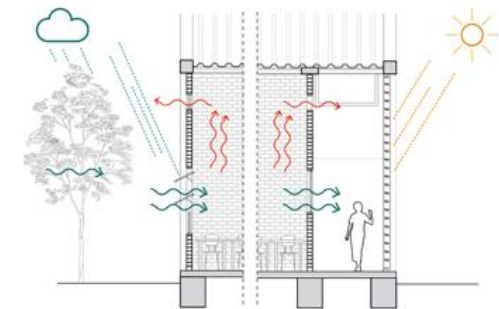


2. APERSIONADO DE MADERA

Utilización de un sistema de apersionado y dos tipos de ventanas



Ingreso de radiación solar controlada a través de las celosias.



RECOMENDACIÓN 2 : ESTRATEGIA BIOCLIMATICAS DE LOS CASOS EXITOSOS TOMADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

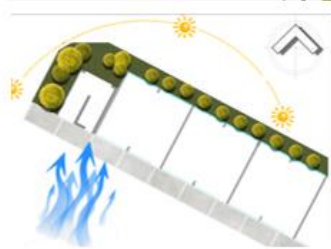
FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-6

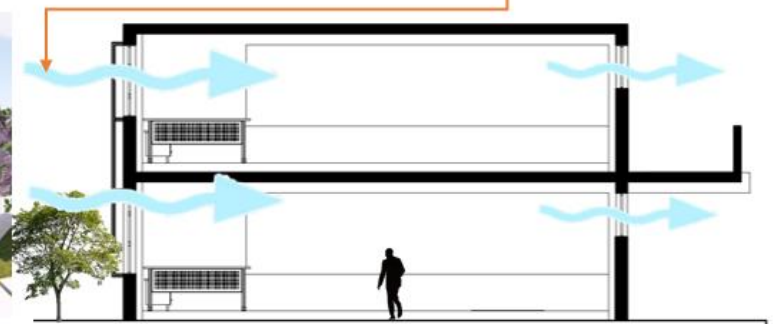
CONFORT TÉRMICO-SALONES (ESCUELA PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE CHUQUIBAMBILLA)



Con respecto a la Iluminación según los casos exitosos analizados , se recomienda el uso de celosías permitiendo el uso adecuado del ingreso de luz, permitiendo una iluminación adecuada y el desarrollo de actividades..

VENTILACION CRUZADA

Con respecto a la ventilación cruzada los especialistas recomiendan se recomienda el uso de ventilación cruzada en los espacios , porque permitirá la renovación del aire caliente.



RECOMENDACIÓN 3 : RECOMENDACIONES DE LOS PROFESIONALES ENTREVISTADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

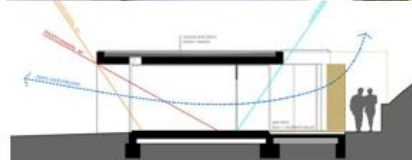
MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

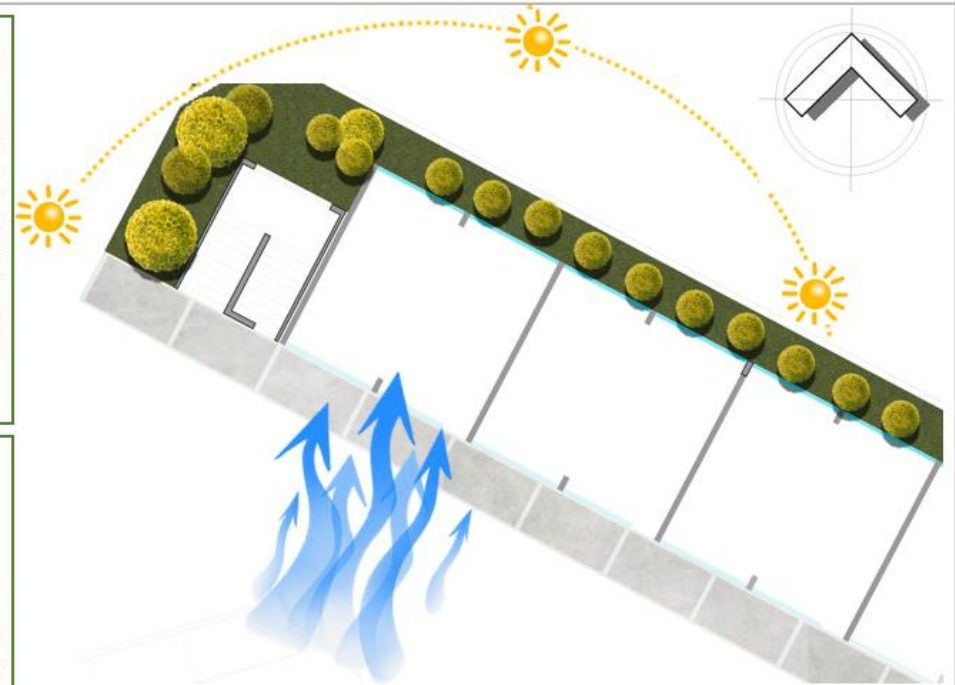
R-7



De acuerdo a los datos in situ, hay un gran contraste entre las falencias mostradas por la infraestructura donde la incidencia de radiación es prácticamente directa, es un peligro latente para el ojo humano y sobre todo el efecto luminiscencia rebote por parte de los materiales donde se efectuó.

Con referencia a la ventilación cruzada, por una parte cumple los requisitos pero sin embargo al estar relacionado con la radiación tienden a bloquearlo de manera casera, por lo que no cumple su función al 100%

De acuerdo a la Acústica claramente en el exterior la falta de una arborización para mitigar el comercio ambulatorio y afines.





RECOMENDACIÓN 3 : RECOMENDACIONES DE LOS PROFESIONALES ENTREVISTADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :
DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE
MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

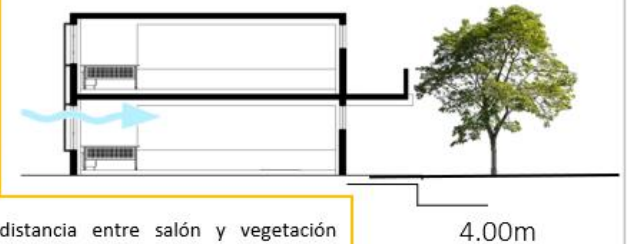
FECHA :
18/11/2021

FICHA :
R-8



De acuerdo a los especialistas recomiendan el uso de vegetación para la mitigación de ruido y tener un mejor confort sonoro.

Vegetación en zonas aledañas , al borde de linderos de vecinos para mitigar el ruido con vegetación con reforestación .
Especies nativas como : papelillo, Huarangay, Jacaranda.



La distancia entre salón y vegetación serán de 4metros para poder permitir un adecuado crecimiento de raíces.



Para los jardines se utilizara plantas de tipo xerofitas, porque requieren poca cantidad de agua para mantenerlas.

RECOMENDACIÓN 3 : RECOMENDACIONES DE LOS PROFESIONALES ENTREVISTADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

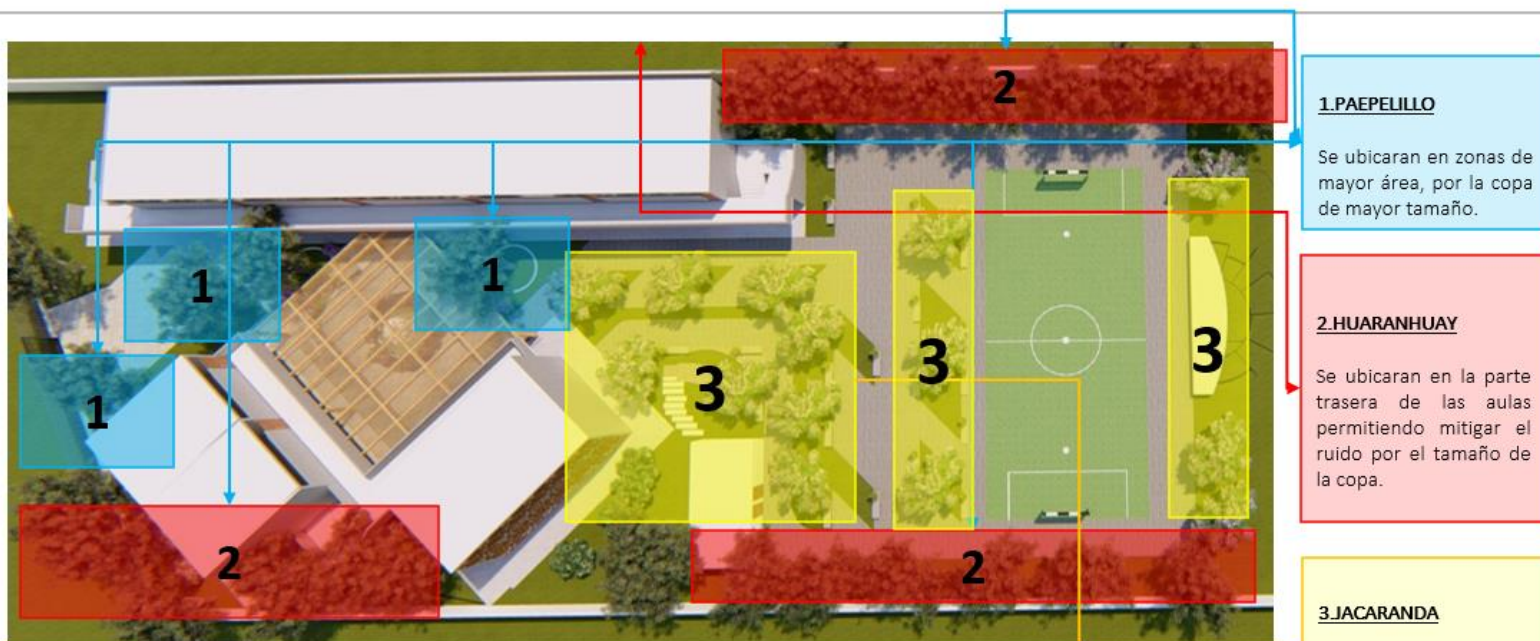
DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :
18/11/2021

FICHA :

R-9



1.PAEPILLO
Se ubicaran en zonas de mayor área, por la copa de mayor tamaño.

2.HUARANHUAY
Se ubicaran en la parte trasera de las aulas permitiendo mitigar el ruido por el tamaño de la copa.

3.JACARANDA
Se ubicaran en la parte central y en el patio por su belleza paisajística y permitirá generar sombras por el tamaño de su copa.

3.XEROFITAS
Se ubicara en las zonas de jardinera central controlando el ingreso a los jardines por su belleza paisajística.



RECOMENDACIÓN 3 : RECOMENDACIONES DE LOS PROFESIONALES ENTREVISTADOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE




MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-10

| TIP O | ALTURA | COPA DEL ARBOL | Tiempo de vida | DESCRIPCIÓN | Fotografía |
|------------|--------|--|---------------------|---|---|
| PAPELILLO | 8 m | 6 m de diámetro o Copa de forma globular | Árbol de vida media | Árbol muy usado en alineaciones de calles de ciudades, en parques y jardines. Proporciona sombra agradable y son los primeros árboles en florecer del año . Resiste contaminación ambiental. "árbol de sombra" |  |
| HUARANHAUY | 6m | 4 m de diámetro | 119 años | Belleza paisajística, clima tropicales. Suelos arenosos . Usado en alineaciones de calles y ciudades. |  |
| JACARANDA | De 6m | 4m | 100 años | No tiene forma uniforme , algunas veces en forma de sombrilla y otra sen forma piramidal, y otras globosa. La copa genera una sombra de mediana intensidad. |  |



El césped tiene un alto consumo de agua injustificado en zonas contemplativas: 1m2 de césped consume 20 litros diarios vs. 1m2 de cubre suelo xerófito consume 1litro y en invierno ni se riega



Se usara en zonas de arbusto por su bajo consumo de agua.



RECOMENDACIÓN 4-5 : ESQUEMAS NORMATIVAS SEGÚN MINEDU – PATIO DE COLEGIO

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

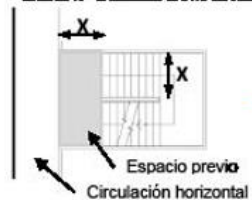
FECHA :

18/11/2021

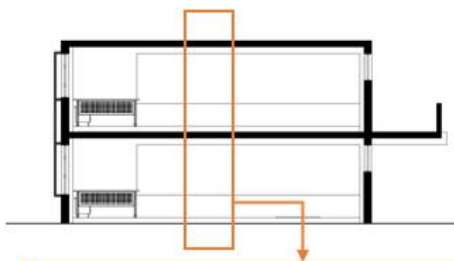
FICHA :

R-11

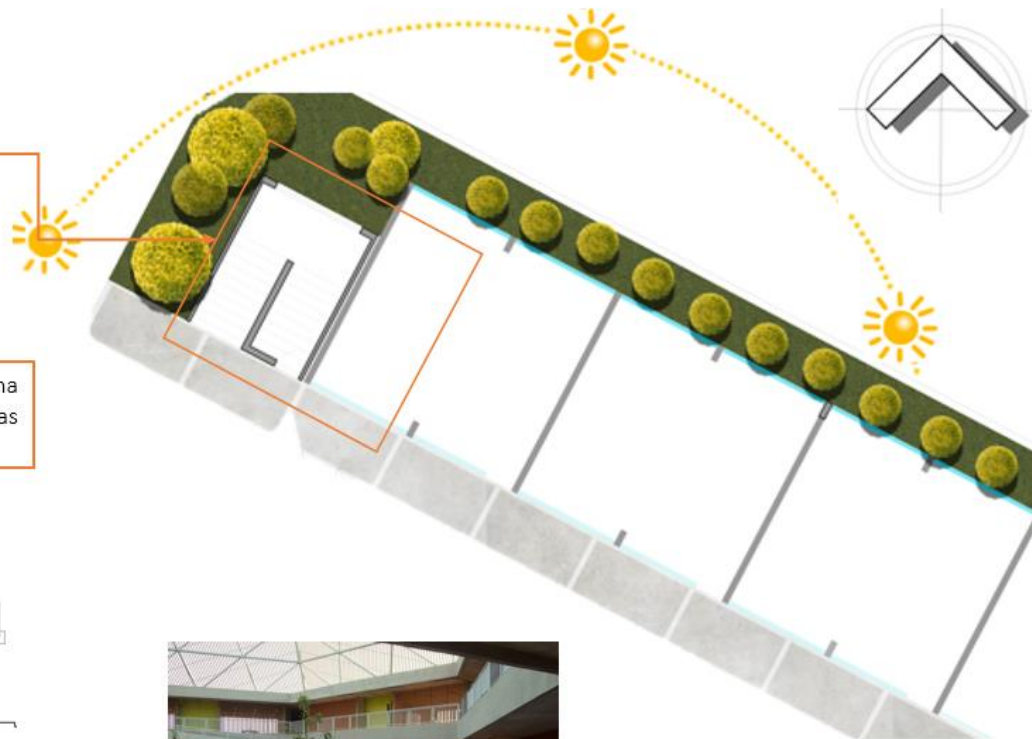
Gráfico N° 1. Espacio previo de receso



Se recomienda según el RNE utilizar un espacio previo de recorrido en las zonas de hall de escalera.



Se recomienda según el RNE la altura de piso a techo de 3.00m - 3.50m. Medido desde el nivel de piso terminado hasta la parte inferior de techo.



Se recomienda según el RNE el uso de rampas de accesibilidad para todos los usuarios y lograr una accesibilidad Universal en Edificaciones.

Recomendación 4-5: ESQUEMAS NORMATIVOS SEGÚN MINEDU – SALON DE CLASE - LABORATORIO

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

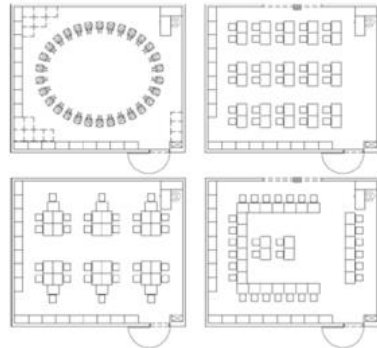
R-12

AULA

DOTACIÓN REFERENCIAL

- 30 mesas individuales. (0.50 m x 0.60 m)
- 30 sillas individuales (0.40 m x 0.45 m según grupo etario)
- 01 mesa, para el docente (0.50 m x 1.00 m)
- 01 silla, docente (0.45 m x 0.40 m)
- 01 pizarra (4.20 m x 1.20 m)
- Casilleros exteriores (sólo Secundaria con aulas con sistema en rotación)
- 01 armario alto empotrado para el docente (0.45 m x 0.90 m)
- Mueble para guardado de material educativo (0.40 m x 0.70 m x 0.95 m) (*)
- Muebles para guardado de mochilas y/o recursos bibliográficos (0.40 m x 0.70 m x 0.95 m) (*)

| NOMBRE | AULA |
|-----------|----------------------|
| Capacidad | 30 estudiantes |
| I.O. | 2.00 m ² |
| Área | 60.00 m ² |



Recomendación 4-5: ESQUEMAS NORMATIVOS SEGÚN MINEDU – SALON DE CLASE - LABORATORIO

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

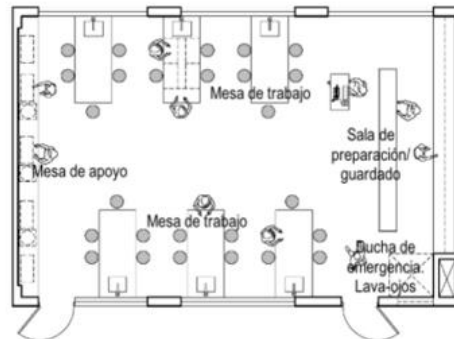
R-13

LABORATORIO

DOTACIÓN REFERENCIAL

- Mesas de trabajo de 1.00 m x 2.00 m
- Mueble bajo para guardado de instrumentos y colocación de equipos, 0.60 m de profundidad, 0.90 m de alto.
- Lavaderos de acero inoxidable en mesa perimetral o en mesa de trabajo según propuesta pedagógica.
- 30 bancos (aprox. 0.30 m de diámetro)
- 01 mesa con PC para el docente (0.50 m x 1.00 m) y silla (0.45 m x 0.45 m)
- 01 pizarra (3.00 m de largo mínimo, óptimo 4.20 m de largo y 1.20 m de alto)
- 01 Lavaojos con ducha de emergencia
- Armarios para guardado de equipos y documentos (como mínimo 0.45 m - 0.60 m de fondo)

| NOMBRE | LABORATORIO |
|-----------|---|
| Capacidad | 30 estudiantes |
| I.O. | 3.00 m ² |
| Área | 90.00 m ² (incluye depósito 15%) |



Recomendación 4-5: ESQUEMAS NORMATIVOS SEGÚN MINEDU – SALON DE CLASE – LABORATORIO

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-14

AULA COMÚN.

Función. realiza la actividad enseñanza – aprendizaje mediante la exposición y el dialogo en los niveles Primaria y Secundaria.

Actividad Dirigida, Seminario y Autónomo

Grupo de trabajo : 40 alumnos

Mobiliario : Mesas Bipersonales (20)
Billas Individuales (40)
Pupitre y Silla Docente

Índice de

Ocupación : 1.30 m² / - 1.40 m²

Área Neta : 52 m² – 70 m²

Pizarras: Altura borde inferior : 0.60 primaria
0.80 Secundaria

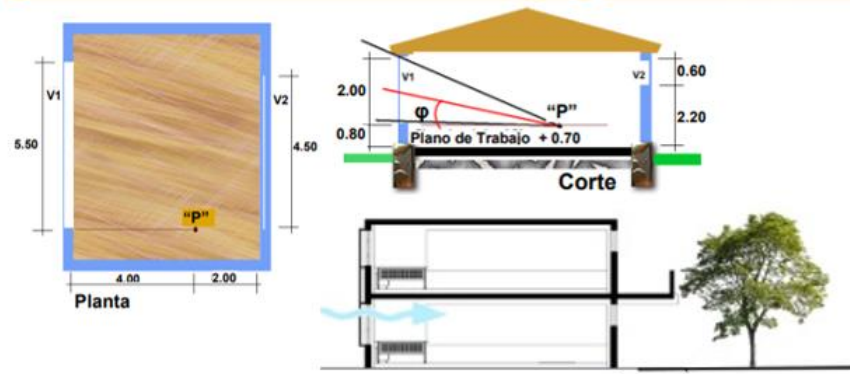
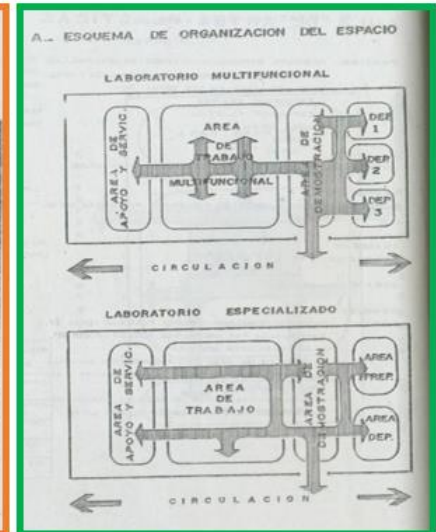
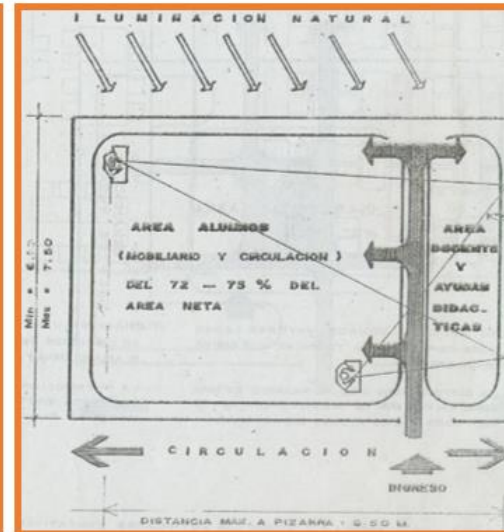
Distancia mínima a la Pizarra : 1.70 m

Distancia Óptima a la Pizarra : 2.00 m

Angulo mínimo a la pizarra : 30 grados

Distancia máxima a la pizarra : 6.50 m

Longitud mínima pizarra : 3.00 m



AULA COMÚN.

Función. Son espacios para secundaria donde se dan básicamente de actividades de experimentación, de asignaturas como ciencias naturales, física, química y biología.

Actividad : De experimentación individual o en grupo

Grupo de trabajo : 40 alumnos, en grupos medios de 9 o 10.

Índice de Ocupación : 2.50 m² / - 01

Área Neta : 80 – 100 m² (incluye deposito y área docente)

Consideraciones : - contiene un área de demostración practica del docente.

- Área de trabajo alumnado 15%

- Área de deposito de equipo didáctico 10%

Recomendación 4-5: ESQUEMAS NORMATIVOS SEGÚN MINEDU

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

**AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL**

ASESORES :

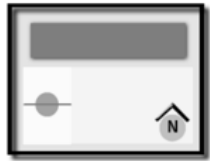





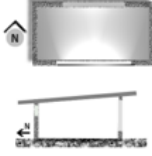

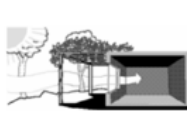
DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

**FECHA :
18/11/2021**

FICHA :

R-15

| Partido Arquitectónico | | Materiales y Masa Térmica | Orientación | Techos |
|--|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> PLANTA LINEAL Y ABIERTA. ESPACIOS MEDIOS Y VOLUMEN NORMAL. ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 3.00 - 3.50 METROS. | | <ul style="list-style-type: none"> MATERIALES MASA TÉRMICA MEDIA A ALTA Y RESISTENTES A LA SALINIDAD, IMPEDIR RADIACIÓN INDIRECTA, SOMBRADO DE JARDINES. TECHOS CON GRAN AISLAMIENTO. PROTECCIÓN CONTRA SALINIDAD. EVITAR CALENTAMIENTO DE PAREDES Y PISOS EXTERIORES. | <ul style="list-style-type: none"> ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO, ESTE - OESTE. ESPACIOS EXTERIORES ORIENTADOS AL NORTE O SUR, PROTEGIDOS DEL SOL. ABERTURAS PROTEGIDAS PARA EVITAR INGRESO DE SOL. VER DIRECCION DE VIENTOS LOCALES PARA SU APROVECHAMIENTO. | <ul style="list-style-type: none"> PENDIENTE DE 0 A 10%. |
|  |  |  |  | |
| Vanos | Iluminación y Parasoles | Ventilación | Vegetación | Colores y Refleancias |
| <p>Área de vanos / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> 25% | <p>Área de Aberturas / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> 7 - 10% <ul style="list-style-type: none"> VENTANAS ORIENTADAS NORTE Y SUR. VENTANAS BAJAS AL SUR, VARIACION DE ORIENTACION 22.5° USO DE ALEROS PARASOLES HORIZONTALES. LUMINANCIA EXTERIOR 5500 Lm. | <ul style="list-style-type: none"> APROVECHAMIENTO DEL VIENTO, VENTILACIÓN CRUZADA, FRENTE A BRISAS. | <ul style="list-style-type: none"> USO DE VEGETACION, PARA SOMBRADOS, PERGOLAS, ENRAMADAS, AREAS VERDES PARA REDUCCION DE ABSORCION DE ENERGIA CALORICA. | <ul style="list-style-type: none"> USO DE TONALIDAD MATE PISOS: MEDIOS (40%) PAREDES: CLARAS (60%) CIELORASO: BLANCO (70%). |
|  |  |  |  |  |

| Material | Porcentaje de Reflexión | | Porcentaje de Emisividad |
|---|-------------------------|-------------------|--------------------------|
| | Radiación Solar | Radiación térmica | |
| Plata | 93 | SB | 2 |
| Aluminio Brillante | 85 | 92 | 8 |
| Cal | 0 | - | - |
| Cobre brillante | 76 | 85 | 15 |
| Plancha de cromo | 72 | 80 | 20 |
| Pintura cromada | 71 | 11 | 89 |
| Marmol blanco | 54 | 5 | 95 |
| Pintura verde clara | 50 | 5 | 95 |
| Pintura a base de aluminio | 45 | 46 | 54 |
| Piedra caliza | 43 | 5 | 95 |
| Madera clara | 40 | 5 | 95 |
| Asbesto cemento con antigüedad de 1 año | 25 | 5 | 95 |
| Ladrillo arcilla rojo | 23 - 30 | 6 | 94 |
| Pintura gris | 25 | 5 | 95 |
| Hierro galvanizado | 10 | 72 | 28 |
| Negro mate | 3 | 5 | 95 |

RECOMENDACIÓN 6 : MATERIALES PROPUESTOS

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-16



Los sistemas constructivos , materiales y acabados deben responder a las condiciones climáticas del lugar, y cumplir con las condiciones del RNE. Se recomienda el uso de vidrio seguro : templado y laminado o con lamina de seguridad. El tipo de pintura extra lavable, y el uso de piso antideslizantes.

Se recomienda en el sistema constructivo el uso de materiales de alta durabilidad,





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RECOMENDACIÓN 6 : MATERIALES

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA
CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA,
JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

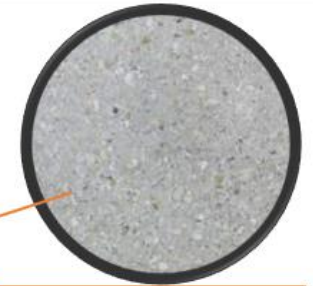
R-17



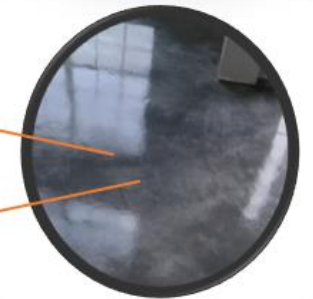
PERGOLA – madera de shihuahuaco con estructura metálica.



las puertas serán de madera metálicas pintadas. Las ventanas serán de perfiles de fierro formando módulos de aproximadamente 0,30m x 0,30m para poder utilizar vidrios simples de poco tamaño para que la reposición no sea onerosa en caso de roturas.



SALON, LABORATORIO -
LOSETA VENECIANA 0.30 X
0.30 , COLOR GRIS (TIPICO)



PATIO - PISO DE CEMENTO
PULIDO
CON JUSTAS DE
DILATACION CADA 3.00m
RELLENO CON TECNOPOR





RECOMENDACIÓN 6 : PERGOLA – DETALLE CONSTRUCTIVO Y ARMADO

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

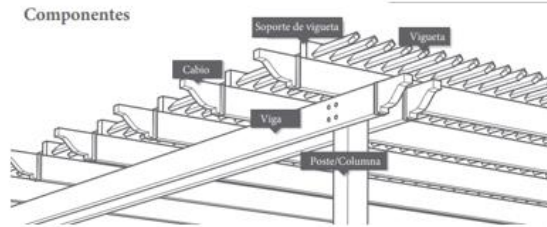
FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-18

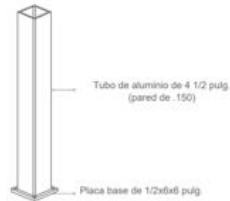
Componentes



Componentes de la pérgola para el respectivo montaje de 12m x 11.80m.

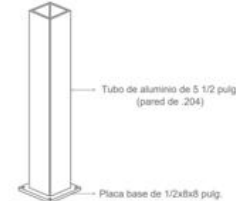
Montaje estándar

Pérgolas de 18 pies o menores

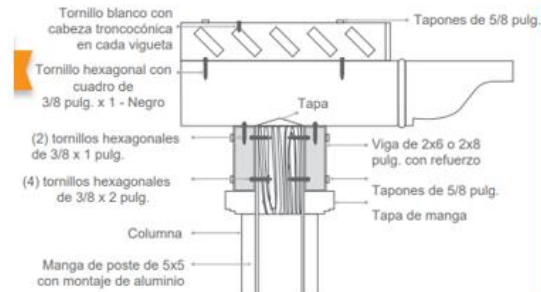
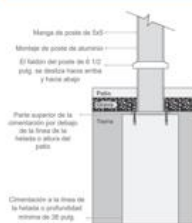


Montaje de poste Monster

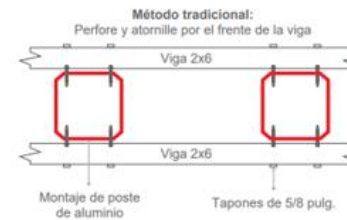
Pérgolas mayores de 18 pies



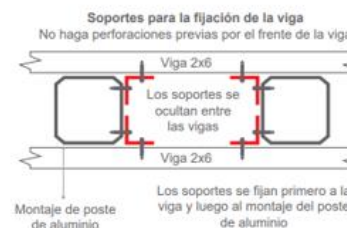
Detalle de montaje de poste y opciones de columna, y en la parte inferior Detalle de montaje de cimentación, para su posterior colocación de los postes de poste 5x5.



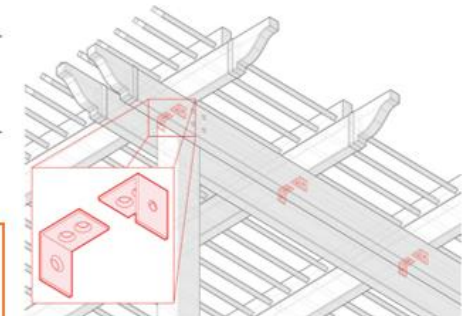
Detalle de instalación de viga, tornillo blanco con cabeza troncocónica, taponos de 5/8 de pulg. Asegurados en la parte superior de la columna del montaje de aluminio de 5x5.



Detalle de fijación de los cabios a la viga, perfore y atornille por el frente de la viga 2x6, colocándose el montaje del poste de aluminio, insertando taponos de 5/8 para poder asegurar el sistema mixto aluminio y madera shihuahuaco.



Detalle de fijación de los cabios a la viga,



RECOMENDACIÓN 6 : CELOSIA - MANTENIMIENTO

TITULO : EMPLEO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA MEJORAR EL CONFORT ESPACIAL. CASO: " I.E 169 – SAN CARLOS" EN SAN JUAN DE LURIGANCHO.

AUTOR :
BALDEON MEJIA, JOEL MICHEL

ASESORES :

DRA. RODRIGUEZ URDAY, GLENDA CATHERINE

MG. ARQ. CRUZADO VILLANUEVA, JONATHAN ENMANUEL

FECHA :

18/11/2021

FICHA :

R-19

El metal es ideal para estructuras en exterior ya que provee protección; las láminas negras son hojas lisas conocidas por su coloración opaca y oscura. Ideal para exteriores. También para interior. Alta resistencia mecánica. Alta resistencia a la suciedad.



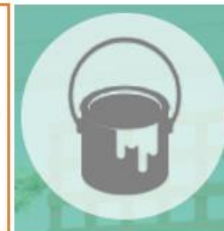
Tendrán una modulación de 2.00m x 2.50m, con figuras geométricas, integrándose al entorno.

Siendo de alta calidad con un material listo para el proceso de galvanizado.



Acabado pintura al horno en pintura lisa brillante.

De preferencia en escala de grises, blanco y negro. También puede personalizar tu color con nuestro Pantone.



REFERENCIAS

- A. Tóth. (2012). *Integration of the green infrastructure approach into landscape architecture design studio teaching* (Vol. 66).
- Agencia Chilena de Eficiencia Energética. (2012). *Guía de eficiencia energética en establecimientos educacionales (GEEEduc)*. Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción. Universidad de Bio Bio (CITEC UBB).
- Andrea, V., Tampakis, S., Karanikola, P., & Georgopoulou, M. (2020). The citizens' views on adaptation to bioclimatic housing design: Case study from Greece. *Sustainability (Switzerland)*, 12(12), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12124984>
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (7ma ed.). Episteme.
- Arquitectura Eficiente. (2014). *Antecedentes históricos de la arquitectura bioclimática*. <https://pedrojhernandez.com/2014/03/01/antecedentes-historicos-de-la-arquitectura-bioclimatica/>
- ASHRAE. (1985). *ASHRAE handbook. Fundamentals*. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.
- Bajčinovci, B. (2017). Achieving thermal comfort and sustainable urban development in accordance with the principles of bioclimatic architecture: A case study of Ulcinj (Montenegro). *Quaestiones Geographicae*, 36(4), 131–140. <https://doi.org/10.1515/quageo-2017-0041>
- Bajcinovci, B., & Jerliu, F. (2016). Achieving energy efficiency in accordance with bioclimatic architecture principles. *Environmental and Climate Technologies*, 18(1), 54–63. <https://doi.org/10.1515/rtuect-2016-0013>
- Bastidas, M. (2010). *Arquitectura bioclimática aplicada a centros escolares en la ciudad en la provincia del Guayas*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Battisti, A. (2020). Bioclimatic Architecture and Urban Morphology. Studies on Intermediate Urban Open Spaces. *Energies*, 13(21), 5819. <https://doi.org/10.3390/en13215819>
- Behar, D. (2008). *Introducción a la metodología de la investigación*. Editorial Shalom.
- Blender, M. (2015). *Confort termico*. <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el->

confort-termico/

- Bravo, D., & Pérez, Y. (2016). Eficiencia energética en la climatización de edificaciones. *Revista Publicando*, 3, 218–238.
- Camous, R., & Watson, D. (1983). *L'habitat bioclimatique : de la conception à la construction*. Montréal : Éditions l'Étincelle.
- Castillo, G. (2017). *Infraestructura arquitectónica para la institución educativa pública de nivel secundario en el centro poblado de Alto Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Chapa, P. (2019). *Arquitectura bioclimática aplicada a una propuesta de centro cultural en la ciudad de Sechura, Piura, Perú 2019*. Universidad Nacional de Piura.
- Chen Austin, M., Castillo, M., de Mendes Da Silva, Á., & Mora, D. (2020). Numerical Assessment of Bioclimatic Architecture Strategies for Buildings Design in Tropical Climates: A Case of Study in Panama. *E3S Web of Conferences*, 197, 02006. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202019702006>
- CODISEC –S JL. (2020). *Plan de acción distrital de seguridad ciudadana 2020. municipalidad de San Juan de Lurigancho*.
- Crosas, J., & Cáceres, R. (2007). El confort espacial como argumento del diseño de la vivienda colectiva. *Quaderns d'arquitectura i Urbanisme*, 142–149.
- D'Alencon, R., Justiniano, C., Márquez, F., & Valderrama, C. (2008). Parámetros y estándares de habitabilidad: calidad en la vivienda, el entorno inmediato y el conjunto habitacional. In *En Camino al bicentenario. Propuestas para Chile* (pp. 271–304).
- De La Garza, G. (1991). *Materiales y construcción*. Trillas.
- Del Cisne, G., & Castro, J. (2020). Arquitectura Bioclimática. *Polo Del Conocimiento*, 5(3), 751–779. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i3.1381>
- Du, X., Bokel, R., & van den Dobbelen, A. (2019). Spatial configuration, building microclimate and thermal comfort: A modern house case. *Energy and Buildings*, 193, 185–200. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.03.038>
- Duarte, J., Gargiulo, C., & Moreno, M. (2012). Infraestructura escolar y aprendizajes

en la educación básica Latinoamericana: Un análisis a partir del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo de UNESCO. In *Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI. Hacia la construcción de escuelas que promueven el aprendizaje, ofrecen seguridad y protegen el medio ambiente* (p. 213). Red de Educación del BID. División de Educación.

Dulzaides, M., & Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12.

EADIC. (2013). *Cuadernos de formación. Tema 3: Arquitectura bioclimática*.

EcuRed. (n.d.). *Arquitectura bioclimática*. Retrieved September 26, 2020, from https://www.ecured.cu/Arquitectura_bioclimática#Historia

Eichner, M., & Ivanova, Z. (2019). Bioclimatic architecture as the main part of green building. *E3S Web of Conferences*, 91. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199105015>

El Comercio. (2017, March 20). *Infraestructura en colegios afecta a los escolares peruanos*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/infraestructura-colegios-afecta-escolares-peruanos-407162-noticia/?ref=ecr>

Fernández, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales (Cr, II)*, 35–53.

Fuentes, V. (2010). *Arquitectura bioclimática*. Universidad Autónoma Metropolitana.

Fundación DOCOMOMO Ibérico. (2015). *VIII Congreso DOCOMOMO Ibérico. La arquitectura del movimiento moderno y la educación*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Galindo, J., Tolosa, R., & Tamayo, J. (2011). *Tipos y técnicas en la arquitectura escolar del Departamento de Caldas*. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales y Gobernación de Caldas.

García Vargas, S., & Arce Badill, R. (2012). *La matriz metodológica y el uso de recursos tecnológicos para el diseño de propuestas de investigación cualitativa*. <https://es.slideshare.net/randalarba/matrz-metodolgica>

Garzón, B. (2007). *Arquitectura Bioclimática*. Nobuko.

- Gómez, D. (2015). *Proyecto de arquitectura Jardín Infantil Nativos*. Universidad Católica de Colombia.
- González, A., & Salido, G. (2013). *Diseño de un proyecto de investigación básico*.
- Granados, H. (2006). *Principios y estrategias del diseño bioclimático en la arquitectura y el urbanismo, eficiencia energética*. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Herranz, K. (2013). *Arquitectura y confort humano. Parámetros objetivos y subjetivos*. TECNALIA.
- Hertz, J. (2018). *Arquitectura tropical*. Universidad Ricardo Palma.
- Huamán Linares, D. (2018). Análisis de los requerimientos físico-espaciales de una institución educativa bioclimática que mejore el confort de la población estudiantil – Tarapoto 2017. In *Universidad César vallejo*. Universidad Cesar Vallejo.
- Ilvitskaya, S. V., & Lobkova, T. V. (2018). Philosophy of unity with nature as basis of energy-efficient house architecture. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 451(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/451/1/012161>
- Instituto de Construcción de Chile. (2012). *Manual de diseño y eficiencia energética en edificios públicos- Parte 01. Proyecto Innova Chile. Código: 09CN14 – 5706*.
- Katayama, R. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa: Fundamentos, métodos, estrategias y técnicas*. Fondo Editorial de la UIGV.
- Lam, R. (2005). Metodología para la confección de un proyecto de investigación. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 21(2).
- Lantitsou, K., Stefanis, V., Panagiotakis, G., & Kolokas, J. (n.d.). *Implementation of*

bioclimatic architecture principles to a settlement ' s design. 1023–1030.

- Li, Y. (2016). *The Acoustic Design and Evaluation of Sound Insulation Room. 3(2), 40–44.*
- López, F. (2019). *Modelo de colegio bioclimático nivel primaria y secundaria en San Juan Bautista – Iquitos - Loreto Region Selva (tropical húmedo).* Universidad Ricardo Palma.
- López, J. (2015). *Materiales para la construcción en ingeniería civil.* <https://es.slideshare.net/JorgeLpez66/presentacion-paraa-slideshare>
- López, M. (2003). *Estrategias bioclimáticas en la arquitectura.* Universidad Politécnica de Catalunya.
- López, V. (2016). *El impacto del diseño del espacio y otras variables socio-físicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.* Universidad Da Coruña.
- Manzano, D. (2017). *Acondicionamiento térmico de los espacios interiores en la Unidad Educativa “General Córdoba” de la ciudad de Ambato en el periodo 2017.* Universidad Técnica de Ambato.
- Marcelo, D. (2019). *Criterios de confort acústico pasivos para diseñar un centro de atención integral y refugio de animales domésticos en estado de abandono y calle de la provincia de Trujillo, La Libertad.* Universidad Privada del Norte.
- Matus Lazo, I. A., & Rodriguez Blanco, M. A. (2014). *Materiales de construcción.* <https://topodata.com/wp-content/uploads/2020/02/Apuntes-de-Materiales-de-Construccion.pdf>
- McIntyre, N. (2000). Ecology of urban arthropods: A review and a call to action. *Annals of the Entomological Society of America, 93, 825–835.*
- Mejía, J. (2011). *Diseño bioclimático para escuelas rurales del MINED.* <https://www.itca.edu.sv/wp-content/themes/elaniin-itca/docs/2011-Diseno-bioclimatico-para-escuelas-rurales-del-MINED.pdf>
- MINEDU. (2015). *Guía de diseño de espacios educativos GDE 002-2015.* Ministerio de Educación.
- Mohamed, A. S. Y., Elmeligy, D. A., & Azmy, N. Y. (2020). Eco-adaptive architecture

through the bioclimatic design in historical Arab regions. *Eqa-International Journal of Environmental Quality*, 39, 32–51. <https://doi.org/10.6092/issn.2281-4485/10484>

Monroy, M. (2001). Claves del diseño bioclimático. *Basa*, 170.

Montiel, I., Mayoral, A. M., Pedreño, J. N., & Maiques, S. (2019). Acoustic comfort in learning spaces: Moving towards sustainable development goals. *Sustainability (Switzerland)*, 11(13). <https://doi.org/10.3390/su11133573>

Moyo, R. (2009). *Sistemas lumínicos de alta eficiencia energética para el aprovechamiento de la iluminación natural*. Universidad Autónoma Metropolitana.

Municipalidad de San Juan de Lurigancho. (2017). *Plan local de seguridad ciudadana*.

Muñiz, M. (n.d.). *Estudios de caso en la investigación cualitativa*. https://psico.edu.uy/sites/default/files/cursos/1_estudios-de-caso-en-la-investigacion-cualitativa.pdf

Nacional, U., & Miró, R. P. (2006). *Experiencias Interactivas para la Transducción entre Música y Arquitectura a través de la Forma*. 420–424.

Navarrete, L. (2018). *Estrategias de diseño bioclimático en los espacios académicos para generar confort térmico y lumínico en un centro de innovación tecnológico productivo pecuario en el distrito de José Gálvez – Celendín, 2018*. Universidad Privada del Norte.

Niño Rojas, V. Mi. (2011). *Metodología de la investigación. Diseño y Ejecución*. Ediciones de la U.

Okoye, P. U., Ogbuagu, O. G., Ohaedeghasi, C. I., & Ngwu, C. (2020). Bioclimatic practices in modern residential building design and construction in South-Eastern Nigeria. *Journal of Construction Engineering, Management & Innovation*, 3(3), 158–178. <https://doi.org/10.31462/jcemi.2020.03158178>

Okuda, M., & Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118–124.

Olgay, V. (1998). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Editorial Gustavo Gili.

- Oussadou, N. (2020). *The Effect of Daylight on Visual Comfort The Case of the Dome as a Classical Architectural Element NESRINE OUSSADOU*. June.
- Palomino, J., Peña, J., Zevallos, G., & Orizano, L. (2015). *Metodología de la investigación*. San Marcos.
- Pimenova, E. V. (2019). The use of transformable systems in the architecture of buildings of educational organizations. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 698. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/698/3/033033>
- Plazola, G. (2001). *Enciclopedia de Arquitectura Volumen 4*. Plazola Editores S.A.
- Ponce, J. (2014, September 13). Arquitectura bioclimática en las Aulas. *Levantate. El Mercantil Valenciano*. <https://www.levantemv.com/opinion/2014/09/13/arquitectura-bioclimatica-aulas-12725677.html>
- Proceedings, S., & Change, T. (2017). *Transitions 2017 Europe*.
- Quesada-Chaves, M. J. (2019). Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación*, 43. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.28179>
- Rayter, D. (2008). *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos*. Ministerio de Educación. http://www.minedu.gob.pe/files/4428_201208271503.pdf
- Ré, G. (2017). Arquitectura escolar. Análisis del Programa Nacional 700 Escuelas en la Provincia de San Juan. *XXXVI Encuentro y XXI Congreso de Escuelas y Facultades Públicas de Arquitectura Del Mercosur*.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2014). *Norma Técnica EM. 110*.
- Rheingantz, P., Da Cunha, E., Da S. Peglow, J., Ritter, V., Quintana, L., Dos S. Maciel, T., Beltrame, C., De M. Duarte, C., & Da Silva, A. (2017). Place, Architecture Design and Thermal Comfort: A Municipal Day Care Childhood Center in Colônia Z3, Pelotas/RS, Brazil. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 11, 364–379. <https://doi.org/10.17265/1934-7359/2017.04.006>
- Rojas, K. (2018). Confort ambiental basado en los principios de una arquitectura bioclimática en un centro educativo básico especial para niños de 0-14 años en

la provincia de Cajamarca. [Universidad Privada del Norte]. In *Universidad Privada del Norte*. <http://hdl.handle.net/11537/13834>

Romero Chaves, C. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de Investigaciones Cesmag*, 11, 113–118. http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familiar/Investigacion/I/Material/37_Romero_Categorización_Inv_cualitativa.pdf

Romero, J. A. (2017). *Centro tecnológico del bambú en San Miguel de Pallaques, Cajamarca*. Universidad San Ignacio de Loyola.

RPP Noticias. (2016, February 15). *Así está el Perú 2016: El déficit de la infraestructura educativa*. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/28BA29B4987FECE05257FD40078C62D/\\$FILE/asi_esta_4.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/28BA29B4987FECE05257FD40078C62D/$FILE/asi_esta_4.pdf)

Sánchez, B., & Montañés, M. (2014). *Arquitectura bioclimática: conceptos y técnicas*. <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>

Sánchez, Brenda. (2016). *Propuesta para lograr confort térmico en las aulas de la escuela primaria Domingo Becerra Rubio en Tepic, Nayarit* [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente]. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/3680>

Santos, S. C., Klein, G., & Despang, M. (2010). Educational ecological architecture. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 128, 235–244. <https://doi.org/10.2495/ARC100201>

Sari, L. H., Yuzni, S. Z., Haiqal, M., & Evalina, Z. (2018). A review of spatial comfort in shophouse in humid tropics. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 352(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/352/1/012066>

Sheehy, C., Emmons, P., Jodi, L. C., & Joe, I. (2018). *Playtesting Educational Architecture*. <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/83926>

Simancas, K. (2003). *Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo* [Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93425>

Stefanu, Y. (2014). *Los 7 puntos de una ficha técnica*.

<http://www.estudiosmercado.com/los-7-puntos-de-una-ficha-tecnica/>

- Suwantoro, H., & Rudhie, T. I. (2018). Sibisa Toba Samosir (Bioclimatic Architecture). *International Journal of Architecture and Urbanism*, 2(1), 21–28. <https://doi.org/10.32734/ijau.v2i1.293>
- Tanabe, S., & Kimura, K. (1998). Differences in perception of indoor environment between Japanese and non-Japanese workers. *Energy and Buildings*, 34, 615–621.
- Vagiona, D., & Doxopoulos, G. (2017). The development of sustainable tourism indicators for the islands of the Northern Sporades Region in Greece. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(2), 1301–1309.
- Vardopoulos, I. (2016). *Bioclimatic architecture and alternative energy sources in traditional Environmental Conservation & Management Bioclimatic architecture and alternative energy sources in traditional settlements* . June, 1–3. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3952.8569>
- Velasco, L. (2011). *El movimiento del aire condicionante del diseño arquitectónico*. Centro de publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento.
- Vermejo, M. (2017). *Colegio inicial, primario y secundario en San Juan de Lurigancho*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

ANEXOS

ANEXO A: Ficha de observación diseño bioclimático indicador zona climática

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | |
|---|--|-------------------------|
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | | Imagen Centro Educativo |
| SUBCATEGORÍA: Clima | | |
| INDICADOR: Zona Climática | | |
| LATITUD | | Descripción. |
| | | Comentario. |
| LONGITUD | | Descripción. |
| | | Comentario. |
| ALTURA (m.s.n.m) | | Descripción. |
| | | Comentario. |

ANEXO B: Ficha de observación diseño bioclimático indicador temperatura

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|-------------|-----------------|-------------------------|
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | | | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Clima | | | |
| INDICADOR: Temperatura | | | |
| MAÑANA 6AM – 11:59AM | Temperatura | Imagen interior | Descripción. |
| | | Imagen exterior | Comentario. |
| TARDE 12PM – 5:59PM | Temperatura | Imagen interior | Descripción. |
| | | Imagen exterior | Comentario. |
| NOCHE 6PM – 11:59PM | Temperatura | Imagen interior | Descripción. |
| | | Imagen exterior | Comentario. |

ANEXO C: Ficha de observación diseño bioclimático indicador movimiento del aire

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | | |
|---|-------------|---------------------|------------|------------------------------|
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | | | | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Clima | | | | |
| INDICADOR: Movimiento del Aire | | | | |
| MAÑANA 6AM – 11-59AM | velocidad | Ambiente 1 | Ambiente 2 | Ventilación natural cruzada |
| | Inclinación | | | |
| | Orientación | Dimensiones de Vano | | |
| TARDE 12PM – 5:59PM | velocidad | Ambiente 1 | Ambiente 2 | Altura libre del aula |
| | Inclinación | | | |
| | Orientación | Dimensiones de Vano | | |
| NOCHE 6PM – 11:59PM | velocidad | Ambiente 1 | Ambiente 2 | Renovación del aire por Hora |
| | Inclinación | | | |
| | Orientación | Dimensiones de Vano | | |

ANEXO D: Ficha de observación diseño bioclimático indicador radiación del solar

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| CATEGORÍA: Diseño Bioclimático | | | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Clima | | | |
| INDICADOR: Radiación Solar | | | |
| MAÑANA 6AM – 11-59AM | Variación | Mañana (área irradiada) | |
| | Incidencia solar - orientación | | |
| | Superficie total irradiada | Comentario | Descripción |
| TARDE 12PM – 5:59PM | Variación | Tarde (área irradiada) | |
| | Incidencia solar - orientación | | |
| | Superficie total irradiada | Comentario | Descripción |

ANEXO E: Ficha de observación confort espacial indicadores ruido - aislantes

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | |
|---|--|----------------------|-------------------------|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Confort Acústico | | | |
| INDICADOR: Ruido - Aislantes | | | |
| NIVELES DE RUIDOS ACEPTABLES | ESPECIFICACIÓN | LIMITE MAX. DE RUIDO | PROMEDIO |
| | Sala de descanso Tópico, consejería | 35 | |
| | Comedor | 45 | |
| | Aulas, laboratorios de idiomas. | 45 | |
| | Sala de lectura (con menos de 50 estudiantes) | 35 | |
| | Sala de lectura (con más de 50 estudiantes) | 30 | |
| | Zona de estanterías, ficheros, atención | 40 | |
| | Laboratorios de ciencias | 45 | |
| | Talleres (dependerá del tipo) | 40 | |
| | Hall de comunicación entre aulas, talleres, laboratorios | 45 | |
| | Polideportivo y hall previos a zonas deportivas | 40 | |
| | Oficinas, sala de profesores | 50 | |
| | Servicios Higiénicos (en general) | 70 | |

ANEXO F: Ficha de observación confort espacial indicadores iluminación

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | | | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Confort Lumínico | | | | |
| INDICADOR: Iluminación | | | | |
| CONDICIONES DE ILUMINANCIA | AULAS COMUNES | 300 – 500 / 250 | | Área de luz efectiva en vanos: |
| | AULAS DE DIBUJO | 400/300 | | |
| | LABORATORIOS | 400/350 | | Color interior (reflexión) |
| | TALLERES (MANUAL) | 400 | | |
| | TALLERES (ELECTRONICA) | 500 | | Intensidad de Iluminación artificial: |
| | LAVANDERIA, COCINA | 300 | | |
| | GIMNASIO | 300 | | |
| | BIBLIOTECA | 350/300 | | Iluminación natural: |
| | HEMEROTECA | 500/300 | | |
| | SALAS DE COMPUTO | 400/300 | | |
| | AMBIENTES ADMINISTRATIVOS | 300/250 | | Orientación: |
| | SERVICIOS SANITARIOS Y VESTIBULOS | 150/75 | | |
| | CIRCULACIÓN Y PASILLOS | 150/100 | | |

ANEXO G: Ficha de observación confort espacial indicadores aislante térmico

| FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO N. 169 SAN CARLOS – SAN JUAN DE LURIGANCHO | | |
|---|---|---------------------------------------|
| CATEGORÍA: Confort Espacial | | Imagen Centro Educativo |
| SUB CATEGORÍA: Materialidad | | |
| INDICADOR: Aislamiento Térmico | | |
| PISOS | Anti deslizante en seco y mojado | |
| | Cemento semi pulido | |
| | concreto pulido | |
| | Concreto frotachado | |
| CIELOS RASOS | techos de losa terminación al látex para interiores de color claro | |
| | CONTRA INCENDIO | metálicos |
| | | fibrocemento |
| | | madera inmunizada y tratada (drywall) |
| PAREDES | Mampostería de ladrillos cerámicos hecho a máquina | |
| | Tarrajeos grueso y/o fino, con pintura al látex para interior | |
| | bloques prefabricados de concreto, muros de concreto o prefabricado | |
| | mampostería estructural | |
| | ladrillo sillico calcáreo | |
| VENTANAS | carpintería de aluminio, o chapa metálica, Herméticas y de doble contacto | |
| | carpintería de madera barnizadas | |
| CUBIERTAS | a estructura será de concreto, metálica o de madera inmunizada y tratada contra incendios | |
| | cubiertas livianas utilizar chapas plegadas, tejas coloniales o superior | |
| | cubiertas de losa inclinada puede ser con tejas coloniales o planas con aislaciones hidrófugas según las zonas bioclimáticas. | |
| | cubiertas de losa plana puede ser con ladrillos pasteleros | |

ANEXO H: Ficha de análisis de contenido características climáticas

| FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO OBJETIVO ESPECIFICO 1.- Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | |
|--|--|
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos |
| AUTOR | Rayter, D. (2008) |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | Rayter, D. (2008). Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos. Ministerio de Educación. http://www.minedu.gob.pe/files/4428_201208271503.pdf |
| PALABRAS CLAVES | Zona climática, Temperatura, Movimiento del aire, Radiación solar |
| DESCRIPCIÓN DEL APOORTE AL TEMA SELECCIONADO | El análisis de la guía permite describir las características de la zona donde se ubica la edificación educativa a partir de los parámetros indicados |
| CONCEPTOS ABORDADOS | <p>Zona climática: Permite conocer en qué región climática se encuentra la edificación estudiada y de esta manera proponer las mejores estrategias bioclimáticas para el diseño final.</p> <p>Temperatura: Conocer el comportamiento de la temperatura ayuda en la etapa del diseño arquitectónico.</p> <p>Movimiento del aire: Es un parámetro a estudiar ya que de él depende que tanto se afecten los usuarios que habitan una edificación, mientras mayor es el movimiento del aire mayor será el límite superior de confort de la edificación</p> <p>Radiación solar: Es de vital importancia conocer los tipos de radiación que existen, pues de esta manera se podrá determinar el tipo de estrategias de calefacción pasiva, a partir de los parámetros intensidad solar y las horas de sol del emplazamiento del proyecto</p> |

ANEXO I: Ficha de análisis de contenido objetivo específico materiales

| FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO OBJETIVO ESPECIFICO 6.- Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | |
|---|--|
| NOMBRE DEL DOCUMENTO | Manual de diseño y eficiencia energética en edificios públicos- Parte 01. Proyecto Innova Chile. Código: 09CN14 – 5706 |
| AUTOR | Instituto de Construcción de Chile. (2012) |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA | Instituto de Construcción de Chile. (2012). Manual de diseño y eficiencia energética en edificios públicos- Parte 01. Proyecto Innova Chile. Código: 09CN14 – 5706. https://es.slideshare.net/miharquitecto/manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edificios-publicos |
| PALABRAS CLAVES | Aislamiento térmico, Aislamiento acústico y Luminiscencia |
| DESCRIPCIÓN DEL APOORTE AL TEMA SELECCIONADO | El análisis de la guía permite determinar los materiales necesarios para el logro del confort espacial de una edificación |
| CONCEPTOS ABORDADOS | <p>Aislamiento térmico: Dentro del diseño arquitectónico de cualquier edificación debe incluir el envolvente, pues a través de este paramero se logra dividir la zona exterior respecto a la zona interior por medio de una serie de materiales. El envolvente térmico busca el aislamiento de la edificación del exterior, a fin de minimizar la pérdida del calor por conducción.</p> <p>Aislamiento acústico: Para garantizar un confort acústico dentro de una edificación se deberá tomar en consideración el espesor y densidad de las paredes, realizar un ajuste perfecto de las aberturas evitando que se produzcan filtraciones y logrando de esta manera garantizar espacios herméticos la hermeticidad.</p> <p>Luminiscencia: El control de la luminiscencia dentro de una edificación se debe tomar en cuenta el empleo de los colores de las paredes, el cual debe ser neutro para que de una reflejancia entre el 30% y el 60%, así mismo el color de los techos debe ser blancos que de una con reflejancia superior al 70%..</p> |

ANEXO J: Guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Título de la Investigación: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho.

Entrevistador (E) : Baldeon Mejía, Joel Michel
Entrevistado (P) :
Ocupación del entrevistado : Arquitecto Especialista
Fecha :
Hora de inicio :
Hora de finalización :
Lugar de entrevista : Lima

| PREGUNTAS | TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS |
|--|------------------------------------|
| CATEGORÍA 1: Diseño Bioclimático | |
| SUBCATEGORÍA 2: Estrategia de Diseño | |
| INDICADOR: Ventilación | |
| <p>E: Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU?</p> <p>E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. ¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1?</p> | |
| INDICADOR: Ventilación | |

E: Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica.
¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior?

INDICADOR: Acústica

E: De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. ***¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios en espacios educativos?***

E: Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ***¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad?***

E: Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ***¿Qué debemos tener en cuenta para poder ofrecer un equipamiento educativo donde pueda aprovechar las virtudes de su ubicación?***

INDICADOR: Iluminación

E: Tendiendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes.

¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 de acuerdo al MINEDU?

E: teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico. ***¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la iluminación en los espacios educativos?***

E: Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. ***¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo?***

E: Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. ***¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1?***

ANEXO K: Certificado de validación de expertos

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de observación

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 TECNOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS** **25 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

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



Mgtr. Arq. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO VILLANUEVA

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de análisis de contenido

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 TECNOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS** **25 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

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



**Mgtr. Arq. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO
VILLANUEVA**

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista al arquitecto

| Nº | CATEGORÍA 1: DISEÑO BIOCLIMÁTICO | Pertinencia ¹ | | | Relevancia ² | | | Claridad ³ | | | Sugerencias | | |
|----|--|--------------------------|---|---|-------------------------|--------|---|-----------------------|--------|---|-------------|---|--------|
| | | M D | D | A | M A | M D | D | A | M D | D | | A | M A |
| | SUBCATEGORÍA 2: ESTRATEGIAS DE DISEÑO | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 2 | E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. ¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 3 | Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. ¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 4 | De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. ¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios es espacios educativos? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 5 | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 6 | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para poder ofrecer un equipamiento educativo donde pueda aprovechar las virtudes de su ubicación? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 7 | Teniendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 8 | teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la iluminación en los espacios educativos? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 9 | Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. ¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 10 | Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. ¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 11 | Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |

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 TECNOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS** **25 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

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



**Mgtr. Arq. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO
VILLANUEVA**

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de observación

Observaciones: Presenta suficiencia. _____

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

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo**

DNI: 71936851

Especialidad del validador : **Medio ambiente y Educación**

25 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

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

Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo
Especialidad: Medio ambiente y educación

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de análisis de contenido

Observaciones: Presenta suficiencia. _____

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

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo**

DNI: 71936851

Especialidad del validador : **Medio ambiente y Educación**

25 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

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



Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egusquiza Monteagudo
Especialidad: Medio ambiente y educación

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista al arquitecto

| Nº | CATEGORÍA 1: DISEÑO BIOCLIMÁTICO | Pertinencia ¹ | | | Relevancia ² | | | Claridad ³ | | | Sugerencias | | |
|----|--|--------------------------|---|---|-------------------------|--------|---|-----------------------|--------|---|-------------|---|--------|
| | | M D | D | A | M A | M D | D | A | M D | D | | A | M A |
| | SUBCATEGORÍA 2: ESTRATEGIAS DE DISEÑO | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 2 | E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. ¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 3 | Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. ¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 4 | De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. ¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios es espacios educativos? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 5 | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 6 | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para poder ofrecer un equipamiento educativo donde pueda aprovechar las virtudes de su ubicación? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 7 | Teniendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 8 | teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la iluminación en los espacios educativos? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 9 | Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. ¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 10 | Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. ¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 11 | Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |

Observaciones: Presenta suficiencia. _____

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

Apellidos y nombres del juez validador : **Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo**

DNI: 71936851

Especialidad del validador : **Medio ambiente y Educación**

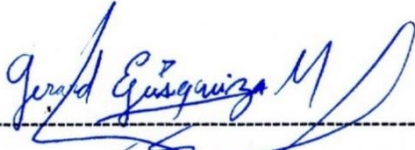
25 de noviembre del 2020

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

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



Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo
Especialidad: Medio ambiente y educación

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de observación

Observaciones: _____

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

Apellidos y nombres del juez validador : **MsC. Arq. PEDRO NICOLÁS CHAVEZ PRADO**

DNI: 09140833

Especialidad del validador : **MAGISTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ARQUITECTURA**

01 de diciembre 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

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



MSc. Arq. PEDRO NICOLÁS CHAVEZ PRADO

**MAGISTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
ARQUITECTURA**

Certificado de validez de contenido del instrumento: Ficha de análisis de contenido

Observaciones: _____

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

Apellidos y nombres del juez validador : **MsC. Arq. PEDRO NICOLÁS CHAVEZ PRADO**

DNI: 09140833

Especialidad del validador : **MAGISTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ARQUITECTURA**

01 de diciembre 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

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



MSc. Arq. PEDRO NICOLÁS CHAVEZ PRADO

**MAGISTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
ARQUITECTURA**

Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista al arquitecto

| Nº | CATEGORÍA 1: DISEÑO BIOCLIMÁTICO | Pertinencia ¹ | | | Relevancia ² | | | Claridad ³ | | | Sugerencias | | |
|----|--|--------------------------|---|---|-------------------------|--------|---|-----------------------|--------|---|-------------|---|--------|
| | | M D | D | A | M A | M D | D | A | M D | D | | A | M A |
| | SUBCATEGORÍA 2: ESTRATEGIAS DE DISEÑO | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 2 | E: Como se sabe la diferencia de temperatura y presión entre 2 estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que genera la ventilación. ¿Cómo se podría determinar una adecuada ventilación cruzada en equipamientos educativos de la zona 1? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 3 | Sabiendo que Cuando la ventilación natural no es suficiente para renovar el aire interior, la ventilación forzada se presenta como el apoyo ideal de la climatización industrial o doméstica. ¿Cree usted necesario el uso de la ventilación forzada para lugares donde es difícil la renovación y limpieza del aire en espacios que adolecen de contacto con el exterior? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 4 | De acuerdo a los diferentes ruidos del entorno tanto en el exterior como en el ruido interior generado por los usuarios en las edificaciones. ¿de qué manera podemos mitigar los ruidos generados en el interior por los usuarios es espacios educativos? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 5 | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para mitigar o reducir el impacto acústico generado por el exterior para poder mantener un interior confortante entregando un centro educativo de calidad? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 6 | Sabiendo que el emplazamiento es la ubicación con singulares características que ofrece el espacio donde se sitúa la edificación ¿Qué debemos tener en cuenta para poder ofrecer un equipamiento educativo donde pueda aprovechar las virtudes de su ubicación? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 7 | Teniendo en cuenta la luz natural por factores climáticos y la luz artificial por empleos de sistemas existentes. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para generar iluminación natural en edificaciones educativas del tipo de zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 8 | teniendo en cuenta las condiciones externas (tipo de cielo, fenómenos atmosféricos, estación, hora del día y lo despejado del sitio específico. ¿Qué estrategia podríamos utilizar para poder aprovechar la incidencia de los rayos solares con relación a la iluminación en los espacios educativos? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 9 | Sabiendo que la luz natural se refleja en el conjunto de superficies internas en mayor medida mientras menos obstrucciones físicas o vegetales se tengan y se considere la geometría local o al mobiliario. ¿Usted cree necesario el uso de sistemas reflectantes como estrategia para permitir la luz alcanzar el fondo del Espacio Educativo? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 10 | Dentro de las estrategias de diseño de los espacios arquitectónicos se consideran los elementos que permiten el paso de luz, como lo son los de tipo lateral (ventanas, repisas de luz, muros transparentes), cenital (claraboya o tragaluz, ductos lumínicos, domos) o la combinación de ambos. ¿Qué piensa usted de los Centros Educativos Nacionales que adolecen de estas características sobre todo en la zona 1? | | | | X | | | | X | | | | X |
| 11 | Como sabemos que la ventilación es la mejor estrategia para reducir el calentamiento interior de la edificación, reduciendo la temperatura y un equilibrio adecuado de la homeostasis en el usuario. ¿Qué tan importante es la ventilación en edificaciones educativas en épocas de calentamiento global para mantener este equilibrio en espacios interiores de la zona 1 de acuerdo al MINEDU? | | | | X | | | | X | | | | X |

Observaciones: _____

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

Apellidos y nombres del juez validador : **MsC. Arq. PEDRO NICOLÁS CHAVEZ PRADO**

DNI: 09140833

Especialidad del validador : **MAGISTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ARQUITECTURA**

01 de diciembre 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

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



MSc. Arq. PEDRO NICOLÁS CHAVEZ PRADO

**MAGISTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
ARQUITECTURA**

ANEXO L: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA, COMO APOORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del proyecto: Empleo del diseño bioclimático para mejorar el confort espacial de los estudiantes. Caso: "I. E 169 - San Carlos" en San Juan de Lurigancho

Investigador: Baldeon Mejía, Joel Michel

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentados a continuación:

Condiciones y términos de la entrevista

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted a sido elegido (a) para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales y profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted este sujeto a los siguientes términos:

- Su identidad será reservada asumiendo solo sus iniciales del primer nombre y del apellido en mayúsculas.
- Esta entrevista será archivada en un 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 relación de la entrevista, tiene toral derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha u hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo _____, desempeñando como _____
accedo en participar voluntariamente de esta entrevista virtual, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima ___ de _____ de 2020.

ANEXO M: Matriz de consistencia

| ENUNCIADO DEL PROBLEMÁTICO | OBJETIVO GENERAL | CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | INDICADORES | TECNICAS E INSTRUMENTOS | MÉTODOS |
|--|--|---------------------|-----------------------|------------------|--|--|
| ¿Es posible que los elementos del diseño bioclimático puedan mejorar el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho? | Determinar si el empleo de los elementos del diseño bioclimático mejora el confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | Diseño bioclimático | Clima | Zona climática | Técnicas: Observación, Análisis documental Instrumentos: Ficha de observación, Ficha de análisis de contenido | Enfoque: Cualitativo Tipo: Investigación aplicada Diseño: Estudio de caso Nivel: Descriptivo Muestreo: No probabilístico Tipo de muestreo: Por conveniencia Validadores: Mgtr. Arq. Jhonatan Emmanuel Cruzado Villanueva |
| | OBJETIVO ESPECÍFICOS | | | | | |
| | Determinar las características climáticas existentes en la zona donde se encuentra ubicada la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | Confort espacial | Estrategias de diseño | Ventilación | Técnicas: Análisis documental, Entrevista Instrumentos: Ficha de análisis de contenido, Guía de entrevista | |
| | Analizar el equipamiento arquitectónico de edificaciones educativas que poseen diseños arquitectónicos bioclimáticos | | | Confort térmico | | |
| | Indicar las estrategias de diseño bioclimático aplicables a la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | Confort acústico | Ruido Aislantes Técnicas: Observación Instrumentos: Ficha de observación | |
| | Diagnosticar las características actuales del confort espacial de los estudiantes de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | Confort Lumínico | Intensidad de la luz Cantidad de Luz El ojo y la visión Magnitudes y unidades lumínicas Técnicas: Observación Instrumentos: Ficha de observación | |
| | Identificar los componentes del confort espacial que permitan mejorar la calidad de los espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho | | | Materialidad | Aislamiento térmico Aislamiento acústico Luminiscencia Técnicas: Observación, análisis documental Instrumentos: Ficha de observación, Ficha de análisis de contenido | |
| | Definir los materiales más efectivos para el logro del confort espacial que permitan mejorar la espacios educativos de la I. E 169 - San Carlos en San Juan de Lurigancho. | | | | | |