



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN  
ARQUITECTURA**

**Arquitectura Bioclimática en el Diseño de la Infraestructura  
Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestra en Arquitectura

**AUTORA:**

Arévalo Pinchi, Diana Melissa (ORCID: 0000-0003-2406-0019)

**ASESORA:**

Mg. Torres Vanegas, Magdiel (ORCID: 0000-0002-7913-214X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

**TRUJILLO – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A Dios, que gracias a Él tengo vida y una esperanza de un futuro mejor.

A mi esposo y a mi bella hija Arianna Valeria, quienes cada día, son mi motivación para seguir adelante.

A mis padres, Víctor y Mirian, porque no hay nada mejor, que ver su felicidad por cada paso que doy.

**Melissa**

## **Agradecimiento**

A mis docentes de la maestría, por sus enseñanzas recibidas en cada experiencia curricular, quienes fueron de ayuda y guía del presente trabajo.

**El Autor**

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	8
III. METODOLOGÍA .....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización .....	16
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis .....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.5. Procedimientos.....	20
3.6. Método de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos .....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES .....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS .....	44

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Categorías de la arquitectura bioclimática y sus dimensiones.</i> .....	22
Tabla 2: <i>Categorías de la infraestructura educativa y sus dimensiones.</i> .....	23
Tabla 3: <i>Estadígrafos de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa.</i> ....	24
Tabla 4: <i>Prueba de normalidad de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa y sus dimensiones.</i> .....	25
Tabla 5: <i>Relaciones de las dimensiones de la arquitectura bioclimática y la infraestructura educativa</i> .....	26
Tabla 6: <i>Influencia de la arquitectura bioclimática en la infraestructura educativa</i>	27
Tabla 7: <i>Cuadro resumen de las pruebas de hipótesis, y la influencia de variable 1: Arquitectura bioclimática en la variable 2: Infraestructura educativa.</i> ..	28

## Índice de figuras

<i>Figura 1: Categorías de la arquitectura bioclimática y sus dimensiones. ....</i>	22
<i>Figura 2: Categorías de la infraestructura educativa y sus dimensiones. ....</i>	23
<i>Figura 3: Relaciones de las dimensiones de la arquitectura bioclimática y la infraestructura educativa .....</i>	26

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general: Determinar la influencia de la arquitectura bioclimática en la infraestructura educativa del distrito de Tarapoto. Además, presenta como línea de investigación la arquitectónica, con enfoque cuantitativo del tipo de investigación no experimental, con diseño correlacional causal. En la cual, para la determinación de la muestra, se tomaron a los 23 directores de la totalidad de las Instituciones Educativas de los niveles de primaria y secundaria, a los cuales se aplicó el instrumento del cuestionario, así como también el empleo de una ficha de observación; entre los resultados se obtuvo que, el 57% de los directores de las Instituciones Educativas, perciben en su mayoría el nivel regular la aplicación de la arquitectura bioclimática en la construcción de los colegios, y un 65% de los directores encuentran la aplicación de criterios de diseño e intervención del estado en las mismas como regular. Además, se logró conseguir un valor de  $“rho” = 0,508^*$ , siendo el valor de significancia de 0.13, resultando ser mayor el nivel de confiabilidad de 0,05; de lo cual, se puede concluir la influencia significativa entre las 2 variables de estudio. Por consiguiente, a mayor aplicación de la arquitectura bioclimática en las infraestructuras educativas, existirán mayores niveles de satisfacción y confort térmico y ambiental para el alumnado y personal administrativo de las Instituciones Educativas de los niveles de primaria y secundaria del distrito de Tarapoto, 2021.

**Palabras clave:** *Arquitectura bioclimática; Infraestructura educativa.*

## **Abstract**

In addition, it presents architecture as a line of research, with a quantitative approach of the non-experimental type of research, with a causal correlational design. In which, for the determination of the sample, the 23 directors of all the Educational Institutions from primary and secondary levels were taken, to which the questionnaire instrument was applied, as well as the use of an observation sheet; Among the results, it was obtained that, 57% of the directors of Educational Institutions, mostly perceive the application of bioclimatic architecture in the construction of schools as a regular level, and 65% of directors find the application of criteria design and state intervention in them as regular. In addition, a value of "rho" = 0.508 \* was achieved, the significance value being 0.13, resulting in a higher reliability level of 0.05; from which, the significant influence between the 2 study variables can be concluded. Consequently, the greater the application of bioclimatic architecture in educational infrastructures, there will be higher levels of satisfaction, thermal and environmental comfort for the students and administrative personnel of the Educational Institutions of the primary and secondary levels of the district of Tarapoto, 2021.

**Keywords:** Bioclimatic architecture; Educational infrastructure

## I. INTRODUCCIÓN

Alrededor del paso de los años, se han desarrollado diferentes estudios de la arquitectura; sin embargo, muchas de estas tipologías son corrientes materialistas, que no consideran el medio ambiente y a las personas que habitamos el planeta (Zambrano et al., 2020). A pesar de esto, existe un tipo de arquitectura que se caracteriza por ser amigable con el entorno: la arquitectura bioclimática, de la cual, se encuentran vestigios desde los primeros pobladores del planeta, que, de manera organizada, buscaban soluciones de cómo protegerse frente a las inclemencias del tiempo, generándose para sí mismos, lugares de refugio para lograr sobrevivir; éstos espacios se configuraban de acuerdo al tipo de clima; por ejemplo, espacios sin mucha incidencia del sol para los climas cálidos, y refugios con materiales más resistentes cuando llegaban las épocas de frío, existiendo correlación, en armonía de lo construido con el medio ambiente (Sánchez *et al.*, 2020).

Esta forma de hacer arquitectura, se ve reflejada en las culturas más representativas a nivel mundial, como la Inca, Egipcia, Mayas y Aztecas, en las cuales, se ha evidenciado múltiples propuestas de construcciones, que lograron integrarse a cada territorio donde se emplazaron, aplicando conocimientos empíricos en geografía, posicionamiento solar, lunar y de las estrellas, haciendo uso de los materiales y vegetación de la zona (Burillo et al. 2020). Resaltando, desde tiempos muy remotos, la relación entre el ser humano, su hogar y los astros.

De hecho, Bastiti (2020) señala que, en referencia a las bases bioclimáticas de la cultura griega, que fueron vertidas por el gran filósofo Sócrates, llevó al arquitecto, escritor e ingeniero, Marco Vitrubio, a emitir una breve pero contundente frase respecto a la importancia de relacionar el diseño de una construcción al lugar donde pertenece, diciendo: “una casa en Egipto, no es propicia para Roma”. Pudiendo, esta aseveración ser replicable para cada nación del planeta.

El estudio de la Arquitectura bioclimática como tal, se le atribuye al arquitecto Olgay (2019), que motivado por la escasez de petróleo que se suscitaba en los años 60, sumó esfuerzos al proponer diferentes modos de diseñar y construir edificaciones, apoyado en estrategias provenientes de otras disciplinas como la climatología, física e ingeniería, buscó que los diseños de las propuestas arquitectónicas estén condicionados a la orientación solar, a los efectos vientos, entorno y uso de los materiales provenientes de fuentes naturales; todas éstas estrategias aplicadas a cuatro regiones climáticas las que clasificó de la siguiente manera: zonas frías, templadas, cálidas-áridas y las zonas cálidas-húmedas. Hecho similar, se relaciona con el Perú, que desde el año 2014, se convirtió en legislación del Reglamento Nacional de Edificaciones, la norma EM 110 "Confort lumínico y térmico" en el cual, el art. 6, clasifica en 9 Zonas Bioclimáticas a los diferentes tipos de climas de las provincias de todo el territorio nacional, ubicándose la provincia de San Martín y el distrito de Tarapoto, en la zona N° 9 " Tropical Húmedo", el cual es materia de estudio de la presente investigación.

En concordancia a lo manifestado, Zulueta y Álvarez (2018) reflexionan que, si bien existen estudios previos realizados sobre el ahorro energético y los criterios bioclimáticos al momento de diseñar una edificación, en pleno siglo XXI, no se ha evidenciado la concientización sobre este tema en las sociedades. Esto, pese al peligro que representa para los seres humanos el cambio climático o calentamiento global, los que vienen ocasionando escases de recursos naturales, sequías, inundaciones, alza de temperaturas, entre otros daños; de los cuales, el principal responsable es el ser humano y su constante emisión de CO<sub>2</sub>. Según el de CO<sub>2</sub>. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2021), emitió un reporte sobre el estado de la Brecha de Emisiones a nivel mundial, donde concluye, que se debe priorizar el empleo de tecnologías y estrategias eco amigables, al momento de construir toda infraestructura, y que estas tengan la característica principal de ser cero emisiones, impulsando que las soluciones provengan de la misma naturaleza, de lo contrario, para el año 2030, se sufriría el alza de

las temperaturas máximas del aire en 1,6 °C a 2 °C, en relación al clima a nivel mundial.

Actualmente, existen sistemas de evaluación y certificación de los edificios que hacen uso de criterios sostenibles, siendo herramientas para alcanzar estándares de diseño y confort térmico dentro de las edificaciones, haciendo que sean más respetuosos del medio ambiente, resaltando la Certificación LEED "Liderazgo en Energía y el Diseño Ambiental". A nivel internacional, los países que cuentan con más construcciones con este tipo distinción son: Estados Unidos, China, Canadá, India; a nivel de latinoamericano, el primer lugar lo ocupa Brazil con 1,211 edificaciones verdes, seguido por México con 903 proyectos y Chile con 525 proyectos, y a nivel nacional, el Perú, cuenta con más de 100 proyectos certificados y 150 proyectos que están en proceso de contar con la ansiada certificación (USGBC, 2020).

Aun cuando, se presentan dichos resultados, se hace insuficiente considerando la urgencia por presentar cambios en la implementación pronta de criterios bioclimáticos en todas las construcciones. Un estudio realizado por la UNESCO (2020), determinó que los siguientes 50 años, más de mil millones de personas tendrían que vivir bajo altas temperaturas, las cuales serán más nocivas e insoportables, y en otros casos, abandonar sus hogares debido a la subida del nivel de mar, concluyendo con un llamado a todos los gobiernos a reconstruir las ciudades aplicando criterios sostenibles e inclusivos, empezando por el sector de la Educación, asegurando que las sociedades no pueden transformarse, sin que se enseñe esto desde los colegios, cambiando nuestras modalidades de aprendizaje.

En los años 2020 y 2021, a consecuencia del Covid-19 se cerraron escuelas en alrededor de 180 países, dejando al descubierto, todas las desigualdades en materia de educación, inversión, deficiencias en el aprendizaje y brechas digitales. En América Latina, en relación la asistencia estudiantil y la culminación de los años académicos, el porcentaje que incurre en abandono escolar es el del 17%, siendo esta tasa mucho más alta en las zonas rurales

sin llegada de inversión, esto debido las condiciones físicas de los locales educativos, lo que influye en las tasas de culminación de ciclos escolares (UNESCO, 2021). La misma relación, sucede en nuestro país, ya que un reporte elaborado por el Banco Mundial en el 2018 determinó que, a mayor inversión en infraestructura educativa, se obtienen mayores efectos positivos en los índices de la asistencia del alumnado (Barrett *et al.*, 2019).

En el Perú, según la Ley de presupuesto del Sector Público (2021), del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, el 40% del presupuesto otorgado al sector público será destinado al Sector Educación, Salud y Transporte, destacando entre los tres, el sector Educación con 32, 715 millones de soles, liderando las funciones priorizadas para el 2021. Importante inversión, considerando que, 4 de cada 10 colegios que existen en el territorio nacional, necesitan ser remodelados o llegar hasta la demolición, para cumplir con las condiciones mínimas de habitabilidad, y que solo la tercera parte de las infraestructuras educativas han sido construidas aplicando normativas de construcción nacionales en cuanto a sismo resistencia y aplicando estrategias bioclimáticas; las restantes, fueron construidas por asociaciones de padres de familia, sin contar con profesionales en la materia, evidenciando la carencia que actualmente presenta el sector, y el porqué de su priorización.

El distrito de Tarapoto, ubicado en la provincia y departamento de San Martín, no se encuentra lejano a esta realidad, según la unidad estadística del Escale (MINEDU, 2018), presentó variaciones entre las tasas de matrículas públicas con las privadas, la primera con 5.7% y la segunda con un 8.1%, de lo cual se deduce que, la asistencia estudiantil creció más en los colegios privados que en los públicos. Además, menciona el impacto que genera la infraestructura de las escuelas en el proceso de educativo, pero esto, solo se midió por el % de colegios que cuentan con agua, luz y alcantarillado, lo cual hace muy limitativo el estudio, al no encontrar otros factores que analicen y muestren estado actual, aparte de que si cuentan o no con los servicios básicos; concluyendo que son las autoridades regionales, las responsables en gestionar la reducción de brechas, sean los colegios de índole público o

privado, en la mejora de las condiciones tanto en infraestructura como en calidad de aprendizaje del alumnado.

El Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), destinó para San Martín el monto de 151 millones de soles para los colegios cuyos expedientes técnicos fueron validados, contando con la asignación presupuestal para ser ejecutados en el año 2018 a 2019, de los cuales 126 millones serían destinados a la construcción de 61 colegios, y 15 millones para trabajos de mantenimiento de las infraestructuras, dinero netamente administrado por los directores. De lo mencionado en el informe, señala la culminación solo de la construcción de la IE Juan Jiménez Pimentel en el distrito de Tarapoto, con una asignación presupuestal de 27 millones de soles (MINEDU 2018). Sin embargo, de acuerdo al ESCALE (2021), solo el Distrito de Tarapoto cuenta con 23 Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria de Educación Básica Regular de índole público. Esto evidencia la falta de gestión de los expedientes técnicos para el resto de colegios que necesitan ser evaluados y contar con infraestructuras priorizan el aspecto bioclimático, siendo alcanzar la sustentabilidad, una de las mayores metas del presente siglo.

Motivo por el cual, se planteó como **problema general de la investigación**: ¿Cómo influye la Arquitectura Bioclimática en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021?, asimismo, se formularon los **siguientes problemas específicos**: (i) ¿Cuáles son las características de la Arquitectura Bioclimática en las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021?, (ii) ¿Cuáles son las condiciones actuales de la Infraestructura Educativa de los niveles Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021?, (iii) ¿Cuáles son los lineamientos para el diseño Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021?.

En relación a esto, la investigación se justifica, **por conveniencia**, ya que busca la concientización sobre el aspecto bioclimático en la construcción de

los colegios, desde los directores hasta las autoridades inmersas en el desarrollo del sector Educación.

Cuenta con **relevancia social**, al generar propuestas de lineamientos de diseño bioclimático, con la finalidad de lograr el confort térmico en los ambientes de los colegios, siendo beneficiarios directos la población estudiantil del distrito de Tarapoto.

También tuvo **implicancias prácticas**, en la relación directa que existe en el diseño de una infraestructura educativa con las condiciones climáticas del distrito de Tarapoto, siendo esta determinante para el rendimiento educativo de los estudiantes, mejorando la calidad del servicio educativo e impulsando el desarrollo económico de la región y el país.

Asimismo, tiene **valor teórico**, considerando que, a nivel nacional, carecemos que estudios o teorías concretas en cuanto a la aplicación de arquitectura bioclimática en las infraestructuras educativas, en las cuales se evidencie resultados óptimos en cómo lograr un confort térmico. Por lo cual, es necesario conocer nuevas tecnologías verdes y estrategias, que puedan ayudar a las edificaciones que van progresando de infraestructuras tradicionales a ser auto sustentables.

Cuenta con **utilidad metodológica**, al contribuir con la validación de instrumentos, que cuentan con información relacionada a la sustentabilidad y ahorro energético en las construcciones, pudiendo ser replicable al desarrollarse otras investigaciones en esta línea.

Luego de las consideraciones emitidas con anterioridad, se tiene como **objetivo general**: Determinar la influencia de la Arquitectura Bioclimática en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021. A efectos de este, se plantean los siguientes **objetivos específicos**: (i) Analizar las características de la Arquitectura Bioclimática en las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto,

2021. (ii) Evaluar las condiciones actuales de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021. (iii) Establecer los lineamientos de diseño de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021.

**Igualmente, se propone como hipótesis general:** H1: La arquitectura bioclimática influye significativamente en el diseño de la infraestructura educativa en el distrito de Tarapoto, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Dada la importancia y la naturaleza de la presente investigación, es preciso realizar una revisión de otros estudios que tengan concordancias con nuestras variables a evaluar en diferentes contextos a nivel nacional e internacional, las cuales contribuirán para discutir nuestros resultados futuros.

A nivel internacional Battisti (2020), en su artículo científico titulado: *Bioclimatic Architecture and Urban Morphology. Studies on Intermediate Urban Open Spaces*, para la *Procedures and Methodologies for the Control and Improvement of Energy-Environmental Quality in Construction*. El tipo de investigación fue exploratoria, diseño no experimental, donde la población estudiada fue 2,500 habitantes, en donde, emplearon simuladores para medir la sensación de calor en la urbe, con la finalidad de posterior a los resultados, generar estrategias de enfriamiento, proponiendo para las coberturas de los techos materiales altamente resistentes al calor y superficies verdes permeables, analizando la influencia que ejercen éstos materiales, así como también los colores fríos en las paredes de las edificaciones y las coberturas del tipo ajardinadas, sobre el confort térmico en los tejidos urbanos consolidados en la ciudad de Roma. En conclusión, se aborda las relaciones entre las condiciones climáticas con la morfología urbana de las edificaciones, buscando la implementación de estrategias y tecnologías que busquen mitigar el alza de temperaturas que aqueja a la ciudad.

Por su parte Sánchez et al., (2020), en su artículo científico titulado: *Estudio del confort térmico en la Infraestructura Educativa Pública Villa San Rafael de Quito, Ecuador*. La investigación, muestra un tipo descriptivo-correlacional, diseño no experimental, cuya población de estudio estuvo conformada por 12 docentes y 146 estudiantes de Unidad Educativa, para la recolección de datos se usó como técnica la entrevista, y el instrumento fichas de observación y análisis situacional, en el cual, manifestó el estado de los espacios que conforman la infraestructura, indicando que presentan un déficit en cuanto al confort térmico dentro de los ambientes pedagógicos, en los meses donde se

suscitan el aumento de temperaturas, para el desarrollo del servicio educativo; concluyendo que, pese a que la unidad educativa cuenta con grandes espacios libres para desarrollar áreas que contengan vegetación y mitiguen el calor que se suscita durante el servicio educativo, no se ha implementado estrategias de enfriamiento pasivo para contrarrestar los problemas que aquejan a los estudiantes.

Asimismo, Zulueta et. al (2018), en su artículo científico titulado: Diseño bioclimático y confort térmico en las Instituciones Educativas del distrito de Pará, Brazil Revista Yachana. La investigación es tipo correlacional, diseño no experimental, con una población que asciende a 125 colegios, con una muestra de 33 colegios, la técnica de recolección de datos empleada fue el cuestionario y la ficha de observación del análisis de las Infraestructuras Educativa, con una muestra de 75 alumnos por cada colegio; con el objetivo principal de conocer la incidencia de la aplicación de bioclimática para el confort térmico en las aulas y los logros de aprendizaje del alumnado. Concluyendo que, los factores que indican las mejoras en la rendición académica del alumnado se encuentran dependientes, de la calidad de los espacios de enseñanza con los que cuentan, esto medido bajo principios de la arquitectura bioclimática como: el confort acústico, térmico, lumínico y en la mitigación del calor, haciendo uso de la vegetación del lugar; los cuales influyen directamente en la atención y el desempeño académico de cada estudiante.

Por otro lado Gómez (2018), como referente nacional, en su trabajo de investigación titulado: Propuesta de Arquitectura Bioclimática en las Viviendas del Distrito de Cajaruro (Provincia de Utcumbamba, Departamento de Amazonas). (Artículo científico). Desarrolló una investigación, con diseño no experimental, con una muestra de 2,000 viviendas, la técnica para el análisis de la investigación fue a través del software Ecotect Analysis 2011; para la recolección de datos empleó el cuestionario. En conclusión, resaltó la importancia de la arquitectura bioclimática, promoviendo la recuperación de materiales accesibles en la zona, para la construcción de las viviendas y el

uso de tecnologías, que garanticen el ahorro energético, climatizando de forma natural las habitaciones, con el propósito, de lograr el confort térmico de los usuarios, mejorando la calidad de vida y contando en el distrito residencias respetuosas del medio ambiente.

De igual manera Allanta (2019), en su trabajo de investigación titulado: Diseño de la Infraestructura Educativa de la I.E. Modesto Basadre para lograr una educación de calidad en el distrito, provincia y departamento de Tacna en Perú. Presenta un enfoque del tipo cuantitativo, del tipo correlacional causal, no experimental, con un total del alumnado de 865, se estableció una muestra de 175 alumnos del nivel de secundaria, teniendo el objetivo principal de la investigación el analizar el estado de la infraestructura, el cual considera a los techos, muros, vanos, áreas verdes, espacios de sociabilización, cantidad de ambientes pedagógicos, mobiliario y equipamiento; todos éstos, relacionados a lograr una educación con calidad. El instrumento empleado fue de 2 cuestionarios y 2 fichas de evaluación que contenían los criterios del partido arquitectónico mencionado. Concluyendo con una correlación alta de  $r=.803^*$ , entre la mejora del aprendizaje cognitivo y las condiciones de los ambientes donde realizan sus clases, definiendo como estrategias principales, la ventilación cruzada de las aulas, la iluminación natural, espacios verdes y coberturas de los techos con porcentaje de pendiente de 50%.

Por otro lado, se precisan aspectos teóricos relacionados a la variable **Arquitectura Bioclimática**, teniendo en cuenta la conexión de los elementos del clima, con el propósito de que, regule la relación de materia y energía con el medio ambiente, determinando el confort térmico al interior de los ambientes, aprovechando los recursos naturales de libre disponibilidad como el sol, los vientos, la vegetación, los materiales eficientes y las precipitaciones pluviales, las cuales, ayuden a reducir el impacto que la construcción masiva tiene en el medio ambiente. En la actualidad el diseño de cualquier edificio puede resolver los problemas ambientales a través del uso de sistemas energéticos, los arquitectos que emplean principios bioclimáticos, marcan la

diferencia al reducir la huella de carbono de sus localidades Beccali *et al.* (2018).

De acuerdo con Dávila (2020), menciona que los criterios ambientales en las edificaciones, tiene como propósito evaluar los proyectos en la demanda de energía que conlleva la construcción de los mismos, con el fin de que se apliquen criterios de sustentabilidad como: a) *Mecanismo de ahorro en el agua*: El uso de aguas de lluvia. b) *Sistema de energía*: Este criterio considera creación de alternativas renovables, el diseño de las edificaciones para el aprovechamiento de luz natural y de la ventilación natural. c) *Sistema constructivo*: se centra en la implementación de techos verdes, el aislamiento acústico, y el uso de materiales con estándares eco amigables.

Según Cárdenas *et al.*, (2019), la arquitectura bioclimática, apuesta por encontrar la mejor relación entre el hombre, el medio ambiente que lo rodea y las particularidades de su clima, aplicando prácticas constructivas tradicionales en todo el mundo. Además, indica que la sostenibilidad recrea la visión de un ecosistema, para la búsqueda de edificaciones amigables con la naturaleza, asegurando que no se interrumpan los ciclos naturales, de elementos vitales como el agua, el aire, los suelos y de energía.

A su vez Villadiego *et al.*, (2018), determina los factores del diseño bioclimático, como la radiación solar: siendo la emisión electromagnética producida por el sol, además la fuente de calor más importante y única de la atmósfera; se mide dependiendo del ángulo bajo del rayo que desciende a la tierra, y el espesor de la capa de aire a través de la cual pasan los rayos, determinado por la rotación de la tierra. La temperatura del aire, la cual baja durante el día, justo antes de la salida del sol y sus cambios dependen de la realidad climática local. La Humedad, de la cual, para obtener una imagen realista del impacto de la humedad y su influencia en las edificaciones, es necesario considerar parámetros como el impacto del viento, la niebla, el bochorno; las precipitaciones: para medir el impacto de las lluvias en las edificaciones y su uso renovable; el viento, que sirve como estrategia de

mitigación del calor al utilizar el sistema de enfriamiento pasivo como la ventilación cruzada; la nubosidad, la cual sirve en la duración del aislamiento térmico, según la cantidad de horas de resistencia solar en un lugar en particular.

Con respecto, al diseño de la infraestructura educativa, el Ministerio de Educación del Perú (2020), indica que es fundamental, contar espacios que promuevan la enseñanza idónea del material educativo, por lo cual, los criterios arquitectónicos que se opten para el diseño del edificio, cumplen un rol fundamental para lograr el óptimo desarrollo de los procesos de aprendizaje.

El diseño de la infraestructura educativa según Spillane et al., (2018), la define como uno de los elementos más básicos necesarios para garantizar el acceso a la educación, así como también el libre acceso a los servicios básicos como agua, desagüe, energía eléctrica, ambientes pedagógicos y complementarios confortables y equipamiento tecnológico, contribuyen al bienestar y desarrollo económico de las comunidades.

Asimismo, Shirrell et al., (2019), menciona que con respecto a la gestión de las autoridades en la edificación de infraestructuras educativas deben realizar el siguiente análisis: 1) *Recopilación y análisis de datos*: Evaluar el estado situacional sobre los datos del sistema educativo y características del sitio. 2) *Identificación de desafíos en educación*: Relación entre el nivel de educación con el estado de la estructura, identificando las deficiencias a subsanar. 3) *Desarrollo de un conjunto de criterios para priorizar inversiones*: Donde se evalúen y prioricen las propuestas de financiamiento de infraestructura presentadas por los gobiernos locales. 4) *Seguimiento de la implementación del nuevo modelo*: Se debe monitorear la aplicación de los criterios bioclimáticos y tecnologías verdes, así como la asignación de fondos para inversiones sustentables en el tiempo, reduciendo los altos costos de mantenimiento.

Según Campos et al., (2018), los ambientes pedagógicos principales deben poseer ciertas características en su estructura, para lograr los resultados óptimos en el aprendizaje estudiantil, los cuales son: a) *Aulas*: Las escuelas, de los niveles de primaria y secundaria, requieren de aulas climatizadas para la enseñanza de ciencias, habilidades prácticas y estudios de computación. Teniendo como característica el empleo de materiales que produzcan confort térmico, así como también, sean de fácil accesibilidad. c) *Bibliotecas, oficinas de administración, salas de personal y almacenes*: Todas las escuelas podrían beneficiarse del espacio para bibliotecas o centros de recursos, administración, salas de profesores y almacenes. La forma en que se planificará y construirá estos espacios, depende en gran medida del presupuesto disponible, las políticas gubernamentales nacionales o subnacionales y el nivel de matrícula en la escuela. d) *Alojamiento para profesores*: En muchos países, con frecuencia se proporciona residencias a los profesores, para edificaciones que se construyen en zonas rurales y remotas.

Para Arafat (2021), indica que, una buena infraestructura escolar con buenos espacios lo convierte en un buen lugar para que los niños estudien, los hace interesantes desde la perspectiva de los niños, motivándolos a asistir a la escuela, creciendo las tasas de matrículas anuales y despertando el interés de los estudiantes por aprender. Goodyear (2021), indica que es importante que las escuelas cuenten con una buena infraestructura para que los estudiantes mejoren en su desempeño cognitivo, generando ambientes eco amigables para los niños.

Por otra parte, Takmazyan (2019), identifica los aspectos más destacados en el diseño de infraestructura educativa en zonas cálidas: 1) *Aulas climatizadas*: siendo las aulas uno de los principales espacios educativos de los escolares, se pueden aplicar el uso de estrategias para la mitigación del calor como la ventilación cruzada y materiales pesados que puedan retraer la transferencia de calor continua. 2) *Patios verdes coeducativos*: Incorporar áreas verdes en

los patios además de juegos lúdicos, siendo la vegetación en arquitectura agentes de enfriamiento pasivo.

Por último, Commowick (2018), señala que los objetivos para lograr Infraestructuras Educativa de calidad deben contemplar la suficiente iluminación y ventilación natural, patios extensos considerando la vegetación del lugar, mobiliario y equipamiento tecnológico que respondan a la zona bioclimática donde se emplazan los proyecto. A su vez, para la mejora en cuanto a las perspectivas de crecimiento de las escuelas: optar por un pacto educativo que otorgue estabilidad al sistema y a la normatividad, donde se prestigie la evaluación, diagnosticando constantemente las dificultades por el cual atraviesa.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio de investigación con enfoque *Cuantitativo* del tipo *no experimental*, pues analizamos el problema central, lo cual nos llevó a estudiar las causas y efectos para determinar la solución más adecuada. Es decir, el objeto de estudio fue observado y analizado en su condición natural sin intervención de investigador.

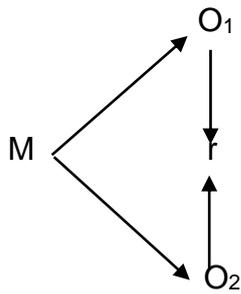
Por su finalidad es *aplicada*, pues se basa fundamentalmente en los hallazgos de la investigación, para ello, se optó por considerar la revisión de estudios, artículos, revistas y normas para la Arquitectura Bioclimática del Distrito de Tarapoto, especificadas en el marco teórico.

Según su *profundidad es correlacional causal*, pues no solo se pretende describir o detallar un problema, sino que además se intentan encontrar las causas del mismo. Es decir, en el estudio se dio a conocer la situación y se determina las condiciones en las que se encuentra la institución.

Según su naturaleza es *cuantitativa*, puesto a que la investigación se centra en aspectos susceptibles de los fenómenos, asimismo usa la recolección de datos para comprobar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar lo planteado en la teoría.

Según el alcance *temporal es transversal*, dado a que los fenómenos no fueron manipulados de ninguna forma, por lo que se analizaron en su estado natural, asimismo, los datos fueron recolectados en un solo momento dado.

Esquema del diseño:



Dónde:

M: Muestra del estudio

O1: Arquitectura Bioclimática

O2: Diseño de la Infraestructura Educativa

r: Determinación de la relación entre variables

### 3.2. Variables y operacionalización:

**Variable independiente:** Arquitectura Bioclimática

#### **Definición conceptual:**

Una concepción de Arquitectura Bioclimática, según, Arq. David Rayter (2015) es aquella cuya principal característica sea actualizar soluciones que están presentes en las edificaciones rurales, pero con el empleo de nuevas herramientas, haciendo uso de tecnologías, que las permitan pasar de edificaciones que surgen intuitivamente y evolucionan en el tiempo, a diseños donde se conoce antes que su construcción, cuál es su comportamiento frente a las condiciones ambientales.

#### **Definición operacional:**

La arquitectura bioclimática fue medida haciendo uso de la escala del tipo Lickert, la cual presenta 3 dimensiones, y es expresada con la siguiente escala de evaluación:

Arquitectura bioclimática: deficiente, regular y eficiente.

**Variable dependiente:** Infraestructura Educativa

**Definición conceptual:**

Según la Norma Técnica de Infraestructura Educativa NTIE 001-20217, es el soporte físico del servicio educativo y está constituido por el conjunto de predios, espacios, edificaciones, centros de recurso, elementos estructurales, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias (entre otras instalaciones técnicas), y equipamiento, que, organizados bajo un concepto arquitectónico, responden a las necesidades educativas de los usuarios y a los requerimientos de seguridad, confort y habitabilidad. Permite el desarrollo de prestaciones y actividades educativas, administrativas y de servicio.

**Definición operacional:**

La variable de la infraestructura educativa fue medida haciendo uso de la escala del tipo Lickert, la cual presenta 3 dimensiones, y es expresada con la siguiente escala de evaluación:

Infraestructura educativa: deficiente, regular y eficiente.

**Nota:** La matriz de consistencia y de operacionalización variables, se ha ubicado en el anexo N°1 y N°2 respectivamente.

### **3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis**

**Población:**

Para esta investigación, la población se encuentra constituida por la totalidad de directores de las Instituciones Educativas de los niveles de primaria y secundaria del distrito de Tarapoto, las cuales son 23, en conformidad de los datos estadísticos del ESCALE, plataforma correspondiente a la unidad estadística del MINEDU.

**Nota:** La tabla correspondiente al listado de instituciones inmersas en el estudio con los respectivos nombres de los directores, se ubica en el anexo N°3.

**Criterios de inclusión:**

La muestra considera solo a los directores de las Instituciones Educativas, los cuales se encuentran laborando a tiempo parcial.

**Criterios de exclusión:**

No se ha considerado al alumnado, puesto a que, por la emergencia sanitaria producida por el COVID-19, en Ministerio de Educación mediante la RVM N° 079-2020, suspende el servicio educativo, por lo cual, en los colegios del distrito de Tarapoto, no se ha evidenciado la presencia del alumnado o la variación en la legislación hasta la presente fecha.

**Muestra:**

Para la muestra, se optó por considerar la totalidad de los directores de las Instituciones Educativas, las cuales son 23 ubicadas en el distrito de Tarapoto.

**Muestreo:** Se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde la muestra fue seleccionada dada la conveniente proximidad y accesibilidad para el investigador.

**Unidad de análisis:** Director.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Técnica:**

Para la recolección de datos se utilizó la encuesta, práctica adecuada para evaluar la percepción de la muestra seleccionada, pues, de acuerdo a los objetivos establecidos fue necesario optar por ella, la cual fue aplicada a los directores de las 23 instituciones educativas de los niveles de Primaria y

Secundaria del distrito de Tarapoto. Asimismo, se utilizará una ficha de observación de campo.

**Instrumentos:**

Se ha empleado 2 cuestionarios para evaluar las variables de estudio, siendo empleados de la manera virtual y en su mayoría física, considerando que el estudio presenta el enfoque cuantitativo.

**Validez:**

Por otro lado, fue pertinente la validación de los instrumentos a través de expertos para posibilitar la aplicación del cuestionario a la muestra correspondiente, fueron 5 profesionales (Anexo 4), los cuales, emitieron sus juicios en razón a lo sociabilizado.

Para el procesamiento de los resultados de la validación se sometió al coeficiente de V de Aiken y se realizó la tabulación en Excel.

Los valores obtenidos son los siguientes: En arquitectura Bioclimática e Infraestructura Educativa, la validez para ambas variables obtuvieron un valor de 1.00 (Anexos 5 y 6). Resultados que demuestran la viabilidad del instrumento.

**Confiabilidad:**

Posterior a lo mencionado, se realizó el análisis de confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach, a la muestra compuesta por 23 directores de las Instituciones Educativas de los niveles de primaria y secundaria del distrito de Tarapoto, a los cuales se brindó el cuestionario físico, considerando un aproximado de 30 minutos de socialización por cada uno. Para la sistematización de datos, se realizó en el programa Excel, luego, se procesaron los resultados en el programa SPSS v.25, del cual se obtuvo el coeficiente de Alfa de Cronbach, para el cuestionario de la primera variable arquitectura bioclimática de 0.943 (Anexo 7); y para el cuestionario de la segunda variable, Infraestructura Educativa de 0.755 (Anexo 8). Por lo cual,

se determina que posee una magnitud muy alta de confiabilidad (Thorndike, 1989). Pudiendo ser aplicable en diferentes periodos de tiempo, en muestras similares, de tratarse de Instituciones Educativas de los niveles que no fueron evaluados, como el inicial, superior o privados, entre otros; los cuales presentaran resultados parecidos. Siendo apto, para tomarse como referencia a otros trabajos con el mismo enfoque y tipo de investigación.

### **3.5. Procedimientos:**

Para proceder con la recolección de datos se estableció la técnica e instrumentos a emplear, asimismo se procedió a validar a través de 5 expertos, que dieron conformidad para su aplicación, luego se presentó una solicitud de aplicación de la investigación al director de la Institución Educativa correspondiente, procediendo a la entrega del cuestionario y la socialización del mismo de manera presencial a los 23 directores de los colegios de la muestra; posterior a esto, se descargó toda la información en el programa Excel, por último, para establecer la parte gráfica de los resultados y su tabulación el programa SPSS v25.

### **3.6. Método de análisis de datos:**

Con respecto al método de análisis de datos, se empleó la estadística del tipo descriptiva (Quetelet, 1874), con la finalidad de determinar los niveles de influencia de la arquitectura bioclimática en las infraestructuras educativas, elaborando tablas de frecuencia, y empleando el programa Excel.

Para realizar la contratación de la hipótesis, se empleó la estadística del tipo inferencial, aplicando la prueba de normalidad de Kolmogorov, cuyo fin era establecer los niveles de equilibrio de los datos. Para el objetivo general se utilizó el programa SPSS la misma que fue necesaria para contrastar la hipótesis de investigación a través del estadístico SPSS, la cual determina la probabilidad de aceptar o rechazar la hipótesis nula.

### **3.7. Aspectos éticos:**

La investigación estuvo delimitada por las Normas APA 7ª edición, por lo tanto, se respetaron los derechos de autor de toda información vertida en la misma, aplicando debidamente las citas y referencias respectivas.

Se estableció el conocimiento informado, para la recolección de datos fue importante conocer el interés de los directores de participar en la investigación a través del consentimiento, informándoles sobre la importancia y objetivo del estudio. Asimismo, la información vertida fue de carácter privado, la cual, se manejó de manera confidencial.

Por otro lado, de beneficencia, ya que los resultados y el análisis obtenido, servirán para establecer lineamientos que ayuden en el diseño de infraestructuras educativas con criterios bioclimáticos.

## IV. RESULTADOS

En relación al primer objetivo específico: Analizar las características de la Arquitectura Bioclimática en las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021.

Tabla 1

*Categorías de la arquitectura bioclimática y sus dimensiones.*

Variable categórica	Confort ambiental		Estrategias Sustentables		Criterios Bioclimáticos		Arquitectura Bioclimática	
	Fi	Hi	Fi	Hi	Fi	Hi	Fi	Hi
Deficiente	3	13%	3	13%	3	13%	4	17%
Regular	12	52%	14	61%	17	74%	13	57%
Eficiente	8	35%	6	26%	3	13%	6	26%
Total	23	100%	23	100%	23	100%	23	100%

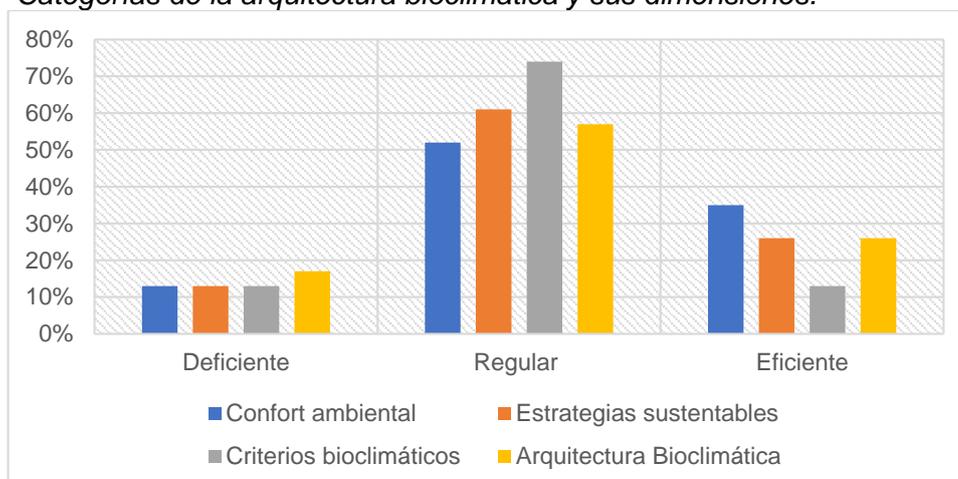
*Note:* Data de arquitectura bioclimática.

### Interpretación:

En criterios bioclimáticos y estrategias sustentables, presenta predominio del nivel Regular: 74% (17 directores), 61% (14 directores). En arquitectura bioclimática y confort ambiental existe predominio del nivel Regular: 57% (13 directores), 52% (12 directores). Con menor predominio en el restante de las categorías.

Figura 1

*Categorías de la arquitectura bioclimática y sus dimensiones.*



*Note:* Data de arquitectura bioclimática

En relación al segundo objetivo específico: Evaluar las condiciones actuales de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto.

**Tabla 2**  
*Categorías de la infraestructura educativa y sus dimensiones.*

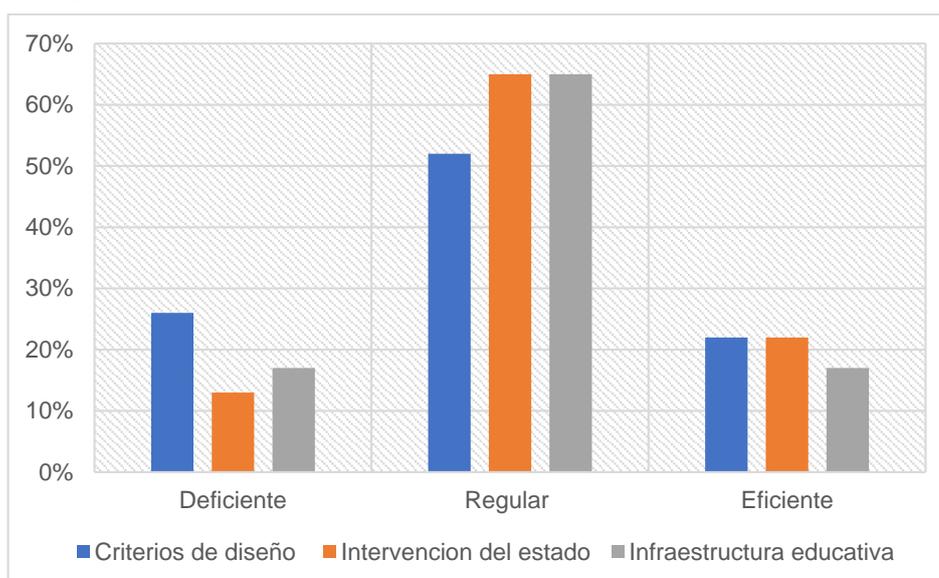
Variable categórica	Criterios de diseño		Intervención del estado		Infraestructura Educativa	
	Fi	Hi	Fi	Hi	Fi	Hi
Deficiente	6	26%	3	13%	4	17%
Regular	12	52%	15	65%	15	65%
Eficiente	5	22%	5	22%	4	17%
Total	23	100%	23	100%	23	100%

*Note:* Data de infraestructura educativa

### Interpretación:

En infraestructura educativa, intervención del estado y criterios de diseño, presenta predominio del nivel Regular: 65% (15 directores), 65% (15 directores), 52% (12 directores). Con menor predominio en el restante de las categorías.

*Figura 2:*  
*Categorías de la infraestructura educativa y sus dimensiones.*



*Note:* Data de infraestructura educativa

**Tabla 3:**  
*Estadígrafos de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa*

	Confort ambiental	Estrategias Sustentables	Criterios Bioclimáticos	Arquitectura Bioclimática	Criterios de diseño	Intervención del estado	Infraestructura Educativa
N Válido	23	23	23	23	23	23	23
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media	13.52	8.96	5.78	28.26	7.96	6.70	14.65
Mediana	14.00	9.00	6.00	28.00	9.00	7.00	15.00
Moda	4 <sup>a</sup>	8	5 <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	10	5 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>
Desviación	5.080	3.111	2.713	10.163	3.097	2.439	4.074
Mínimo	4	3	0	10	2	2	8
Máximo	24	16	12	52	12	12	22

*Note:* Data de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa

### **Interpretación:**

Los estadígrafos de la variable arquitectura bioclimática, Media, Mediana, Moda, Desv. Stand, Mínimo, Máximo, son: 28,26; 28,00; 26<sup>a</sup>; 10,163; 10; 52. Por lo cual, respecto a los estadígrafos que corresponden a la variable de Infraestructura Educativa y sus respectivas dimensiones, se pueden interpretar de la misma forma.

Tabla 4

*Prueba de normalidad de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa y sus dimensiones.*

	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Confort ambiental	.945	23	.232
Estrategias Sustentables	.983	23	.955
Criterios Bioclimáticos	.885	23	.012
Arquitectura Bioclimática	.956	23	.387
Criterios de diseño	.912	23	.045
Intervención del estado	.973	23	.760
Infraestructura Educativa	.953	23	.336

*Note:* Data de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa

### **Interpretación:**

Las variables presentan en su mayoría el valor de Sig < 0.05, determinándose una distribución no paramétrica, es por esto que, para calcular las relaciones entre variables, se harán con la fórmula de Rho Spearman.

Por otra parte, para realizar la comprobación de la hipótesis, se enuncia el objetivo principal de la presente investigación: Determinar la influencia de la Arquitectura Bioclimática en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021. Asimismo, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 5:  
*Relaciones de las dimensiones de la arquitectura bioclimática y la infraestructura educativa*

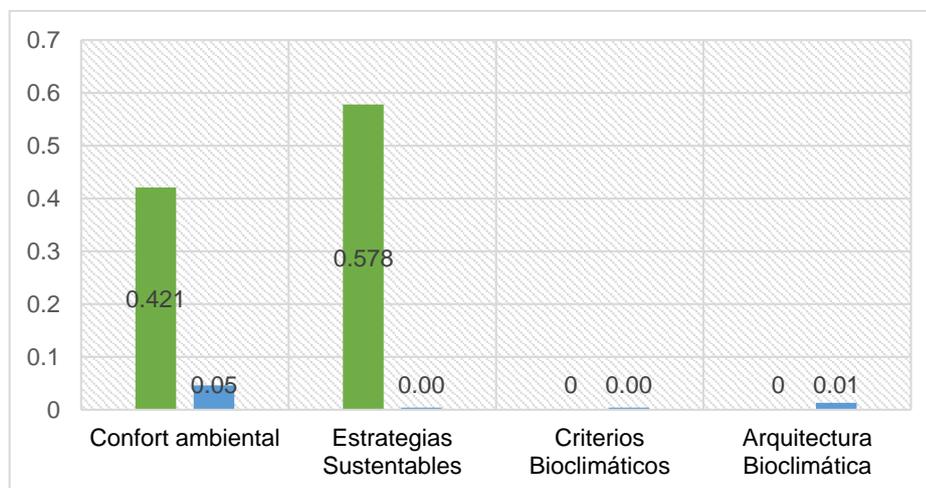
Rho de Spearman		Infraestructura Educativa
Confort ambiental	Coefficiente de correlación	.421*
	Sig. (bilateral)	.046
	N	23
Estrategias Sustentables	Coefficiente de correlación	.578**
	Sig. (bilateral)	.004
	N	23
Criterios Bioclimáticos	Coefficiente de correlación	.571**
	Sig. (bilateral)	.004
	N	23
Arquitectura Bioclimática	Coefficiente de correlación	.508*
	Sig. (bilateral)	.013
	N	23

Note: Data de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa

### Interpretación:

Existe relación significativa ( $p < 0.05$ ) entre la arquitectura bioclimática y la infraestructura educativa ( $r=.508^*$ , correlación moderada). Por lo tanto, existe relación significativa entre la arquitectura bioclimática en la infraestructura educativa.

Figura 3:  
*Relaciones de las dimensiones de la arquitectura bioclimática y la infraestructura educativa*



Asimismo, se presenta la tabla N°6, donde se determina el grado de influencia de la arquitectura bioclimática en la infraestructura educativa:

Tabla 6  
Influencia de la arquitectura bioclimática en la infraestructura educativa

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Sig
Confort ambiental → – Infr. Educ.	.433 <sup>a</sup>	.187	.149	3.759	P<0.05
Estrategias Sustent. → – Infr. Educ.	.594 <sup>a</sup>	.353	.322	3.355	P<0.05
Criterios Biocl. → – Infr. Educ.	.429 <sup>a</sup>	.184	.145	3.768	P<0.05
Arquitectura bioclimática →	.513	.263	.228	3.580	P<0.05

Note: Data de arquitectura bioclimática e infraestructura educativa.

### Interpretación:

Existe influencia significativa ( $p < 0.05$ ) de la arquitectura bioclimática en la infraestructura educativa ( $r^2=26.3^*$ ). Si existe influencia significativa del confort ambiental, estrategias sustentables y criterios bioclimáticos en la infraestructura educativa ( $p < 0.05$ ).

En conformidad a los resultados, la Tabla N°7, muestra el cuadro resumen de las pruebas de hipótesis, en relación al objetivo principal de la investigación, determinar la influencia de la variable N°1 Arquitectura Bioclimática en la variable 2 infraestructura educativa, donde se tiene:

Tabla 7

*Cuadro resumen de las pruebas de hipótesis, y la influencia de variable 1: Arquitectura bioclimática en la variable 2: Infraestructura educativa.*

Nº	Relación Causal	R cuadrado	Probabilidad (P- Valor)	Decisión	Significancia
1	Variable 1: Arquitectura bioclimática Variable 2: Infraestructura Educativa.	.263	P<0.05	Rechaza la hipótesis nula	Existe relación significativa
2	Variable 1: Arquitectura bioclimática Variable 2: Infraestructura Educativa.	.263	P<0.05	Valida la hipótesis	Existe relación significativa

## V. DISCUSIÓN

Es importante mencionar, que luego de la obtención de los resultados, donde se demuestra la influencia de la arquitectura bioclimática en el diseño de la infraestructura educativa del distrito de Tarapoto, un pensamiento del arquitecto Olgyay (1965), al ser de los primeros en entender la importancia de establecer las bases teóricas del estudio; menciona que, el procedimiento ideal al diseñar es con, y no en contra del clima, en el que se debe hacer uso del potencial inmerso, con el fin de crear espacios que mejoren la calidad y el confort de las personas; sin embargo, ésta es una realidad muy lejana a la situación país. Acerca de esto, Dávila (2020), asevera que el diseño y la construcción de edificaciones en el terreno nacional, solo hacen referencia a “modelos tipos”, catalogándolos en su mayoría como “tipo costa”, por mencionar descontento con la configuración del diseño de las propuestas, las cuales no se adaptan a las diferentes realidades climáticas del Perú.

Asimismo, en el caso de las infraestructuras educativas en el Perú, no cuentan con diseños que den respuesta a las necesidades reales que aqueja la población estudiantil y el personal docente administrativo; partiendo del hecho que no cuentan con lo básico para su funcionamiento, encontrándose que la mayoría de los colegios existentes se encuentra en riesgo de colapsar frente a un sismo, los cuales representan el 48% que debieran ser demolidos y sustituirse por nueva infraestructura, el 18% necesita reforzamiento, el 10% poca intervención y solo el 24% no requiere intervención (MINEDU 2018), éstas tasas medidas, solo en base a la parte estructural de las infraestructuras, por lo cual, se cuestiona lo siguiente: ¿Qué pasa con el resto de criterios por los cuales deberían estar evaluadas las infraestructuras educativas?.

Por lo que, Granados (2006), señala que debe ser de carácter exigible, que los profesionales conozcan las características climáticas de la región donde realizarán sus propuestas arquitectónicas, considerando criterios de medición como: el estudio de asolamiento sustentados con la carta solar, orientación

predominante de los vientos, la topografía, los materiales con baja o alta masa térmica, el tipo de vegetación idónea, nivel de las precipitaciones pluviales, la orientación de los bloques a construirse, entre otros; concluyendo que todos éstos aportan a determinar estrategias, que harían que el colegio cuente con una infraestructura que responda las necesidades de la población estudiantil, así como también, sirva para mitigar la realidad problemática que calentamiento global ocasiona en el presente y lo que será en el futuro, si esto no presenta cambios rápidos.

El distrito de Tarapoto, no cuenta con edificaciones que hayan sido catalogadas como Infraestructuras Educativas bioclimáticas, lo cual representa una situación preocupante, entendiéndose que se ubica en la selva alta peruana, cuyas condiciones climáticas ejercen un fuerte impacto en el bienestar de las personas; por el contrario, las abundantes lluvias de 4000 mm, podrían aprovecharse para la reutilización de sus aguas, la radiación solar constante que, canalizarse a través de paneles solares, pudiendo producir su propia energía; el uso de los vientos para generar ventilación natural y cruzada en los ambientes, así como el aprovechamiento de la diversa vegetación existente.

Según Cruz (2014), el aumento de la población estudiantil año tras año en la región de San Martín, requiere el tomar medidas de sustentabilidad, considerando que actualmente se padece de escasez de los recursos, como el agua, que no es constante en las diversas provincias y distritos, en los cuales se ubica Tarapoto, concluyendo que, aplicando los criterios mencionados, se lograría reducir significativamente la necesidad de utilizar los recursos naturales.

A razón de lo descrito, se buscó determinar la influencia de la arquitectura bioclimática en el diseño de las infraestructuras educativas del distrito de Tarapoto, 2021, y luego de realizar el análisis de los resultados obtenidos, se pudo comprobar la veracidad del objetivo general; aceptándose además la hipótesis que la investigación ha planteado, demostrando la influencia

significativa de la primera variable sobre la segunda variable, concluyendo que, a mayor aplicación de los criterios bioclimáticos mayor nivel de satisfacción por parte de los usuarios que albergan estos centros educativos.

Ante la conclusión mencionada, es pertinente indicar que el MINEDU, desde el año 2014, ha creado el "Plan Selva", reconociendo que es la región natural con menor intervención del estado, en cuanto a la construcción de los colegios, además, describe la situación actual expuesta por Dávila (2020), donde señala que los colegios de la selva han sido construidos siguiendo tipologías de la costa, con el material predominante de cemento, sin un adecuado tratamiento de aguas pluviales, y que dentro de los ambientes predomina la sensación de calor; dificultando en gran manera el aprendizaje estudiantil. Por lo cual, el plan contempla la creación de módulos prefabricados que estuvieran adaptados para las condiciones climáticas de las regiones de Amazonas, San Martín, Loreto, entre otras; utilizando madera, fierro, paneles fotovoltaicos, coberturas para resistir las fuertes precipitaciones y cuyas estructuras estuvieran en plataformas elevadas con respecto al suelo para protegerse de la humedad del suelo; todo esto sirvió para que uno de módulos fuera ganador del segundo lugar en el Bienal de Venecia.

Se podría indicar que, el esfuerzo por parte del estado peruano, representa un avance en cuanto a la intención de promover la construcción de los colegios con criterios bioclimáticos, sin embargo, esto solo se reduce a soluciones de intervención rápida, al ser módulos de fácil desmontaje, lo cuales no aseguran un tiempo prologando de años de utilidad a comparación de la elaboración de un expediente técnico de un colegio para 10 años, entendiéndose que existe la posibilidad que en la realidad este tiempo se sea mayor; además, de que no cubren la demanda estudiantil que albergan las urbes como el distrito de Tarapoto, siendo módulos que, si se implementaron en las regiones mencionadas, pero en comunidades nativas o zonas rurales; dejando vacíos en los modelos, criterios o estrategias que los colegios de mayor infraestructura de las zonas urbanas, deberían emplear, debiendo el "Plan Selva", haber incluido de igual manera a éstos.

En consecuencia, a esta necesidad, se planteó como el primer objetivo específico de la investigación: Analizar las características de la arquitectura Bioclimática en las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021, en el cual luego de aplicar el instrumento del cuestionario a los directores, se obtuvo como resultado que un 74% consideran la aplicación de bioclimáticos y 61% de estrategias sustentables inmersas en sus infraestructuras. Aspecto que muestra coincidencia por los resultados logrados por Zulueta et. al (2018), donde tuvo como objetivo principal, conocer la aplicación de criterios bioclimáticos y su incidencia en los logros de aprendizaje del alumnado; si bien el instrumento no fue aplicado a los directores como es el caso de la presente investigación, se pudo conocer a través de los estudiantes el grado de confort térmico que cuentan en las aulas, medidos por la consideración de bueno, regular y malo, resultando, que el 68% de los alumnos encuentra criterios bioclimáticos aplicados en su Institución Educativa y el 42 % concibe que las aulas cuentan con confort térmico; así como también, en colegios con más intervención del estado en la construcción con eficiencia bioclimática, el 63% del alumnado, mostró alcanzar mayores logros académicos que los restantes, determinándose la incidencia significativa que ejerce colegio con criterios de sustentabilidad en el desempeño académico estudiantil, al encontrarse en ambientes pedagógicos con confort térmico.

Aun cuando la investigación, no ha medido la incidencia de la infraestructura bioclimática con los logros estudiantiles, entendiéndose que es una investigación realizada en el 2018, por lo que, al presente año las disposiciones del gobierno de la suspensión de las clases por la emergencia sanitaria producida por la pandemia, aún continúan vigentes, motivo por el cual, no se pudo considerar al alumnado como parte del estudio y la muestra, ni a los profesores, siendo los únicos que asisten a tiempo parcial los directores; sin embargo, en relación a los logros académicos, de acuerdo al MINEDU (2018), establece que la prioridad de generar presupuestos para la construcción de infraestructuras educativas, es principalmente con la finalidad

de lograr la mejora del aprendizaje estudiantil, que aseguren la reducción de las brechas de desarrollo entre las Instituciones Educativas.

Por otra parte, como segundo objetivo específico que la investigación plantea es el de: Evaluar las condiciones actuales de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, el cual estudia a la variable de Infraestructura Educativa, el cual, medido por dimensiones, que son los criterios de diseño aplicados en la construcción y la intervención del estado, dieron como resultado el 65% para ambos, con un predominio del nivel regular. Lo cual, expone la percepción de los directores en como conciben el estado en el que actualmente se encuentran las infraestructuras, en cuanto a los techos, la vegetación, los vanos y las alturas mínimas que permitan la buena ventilación e iluminación de los ambientes, así como también, la importancia de la intervención del estado en la gestión de la mejora de las mismas.

Según Monje (2020), para un investigador, el nivel de calificación regular, puede indicar que en la investigación no tiene intervención, considerándola con diseño no experimental, en este caso algunas de las Instituciones Educativas cumplen con algunas de las dimensiones planteadas, así como también algunas presentan intervención del estado, como en otras no. El ejemplo más claro de esto, se puede percibir en el IE Juan Jiménez Pimentel de los niveles de primaria y secundaria del distrito de Tarapoto, el cual representa entre todos los colegios del distrito, la más reciente (MINEDU 2018) evidencia de financiamiento y ejecución de los S/.514 millones de soles otorgados desde el año 2011 a la Región de San Martín, para la construcción y mejoramiento de 2000 colegios aproximadamente. A la fecha, no existe evidencia de colegios cuyos expedientes técnicos estén proceso de evaluación para el distrito de Tarapoto (PRONIED 2021).

En el caso de la variable de Infraestructura educativa, la medición de los indicadores de una de las dimensiones, es similar a la investigación de Allana (2019), en donde posee indicadores que evalúan el estado actual de las

estructuras, existiendo similitud en el indicador de techos, vanos, vegetación o áreas verdes e identificación de las alturas mínimas interiores en los ambientes, entendiendo que el lugar donde se desarrolla la investigación, es la ciudad de Tacna cuyo clima presenta temporadas de alza de temperaturas, y clasificación N° 4 Mesoandino según la EM110 del Reglamento Nacional de Edificaciones, donde se aplicó 2 cuestionarios a la muestra de 175 alumnos, cuyo valor de 69%, aseveró que existe una correlación alta de  $r=.803^*$ , entre condiciones de los ambientes con el logro de aprendizajes. Recomendando, tomar como referencia al país de Finlandia, que es conocido por tener la mejor calidad de escuelas en el mundo, no solo por la infraestructura con estándares de calidad, sino por romper mecanismos pedagógicos convencionales, culminando de que, para futuros proyectos, se sometan a evaluación los criterios que deben considerar en el diseño de acuerdo a la realidad climática de la zona, antes de su ejecución.

Es más, Martens (2020), expresó que en el Perú se debería implementar las diferentes estrategias de diseño adaptables para cada región del territorio nacional, siendo modelos fáciles de sociabilizar entre los gobiernos locales y autoridades competentes.

Por último, la presente investigación, se constituye como un medio de consulta, aporte y guía para la elaboración sobre la arquitectura bioclimática en el diseño de los colegios, que vayan a ser remodelados o construidos, los mismos que están a cargo del Gobierno Regional de San Martín.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1. En la investigación realizada, se analizaron las características de la arquitectura bioclimática en las Instituciones Educativas de los niveles de primaria y secundaria del distrito de Tarapoto, que presentan mayor influencia son: criterios bioclimáticos (74%), estrategias sustentables (61%), y el confort ambiental (57%) respectivamente, a razón de la percepción de los directores, lo cual reafirma la hipótesis planteada y rechaza la hipótesis nula, al existir una relación significativa entre éstas con el diseño de las infraestructuras educativas.
- 6.2. Se evaluaron las condiciones actuales de las Instituciones Educativas, donde la percepción de los directores, la intervención de estado (65%) y los criterios de diseño (65%), presentaron un nivel de influencia significativa, donde se entiende que, a mayor gestión gubernamental y aplicación de criterios de diseño, mayor calidad de la infraestructura educativa se obtendría; lo cual reafirma la hipótesis planteada y rechaza la hipótesis nula.
- 6.3. En este trabajo se establecieron los lineamientos de diseño de las Instituciones Educativas de los niveles de primaria y secundaria del Distrito de Tarapoto, los cuales surgieron del resultado del análisis de las características de la arquitectura bioclimática y la evaluación de las condiciones actuales, que se encuentran las 23 Instituciones de la muestra.
- 6.4. Se determinó la influencia de la arquitectura bioclimática en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021, con un resultado de ( $p < 0.05$ ) entre la arquitectura bioclimática y la infraestructura educativa ( $r=.508^*$ ), lo cual, valida la hipótesis de investigación, y rechaza la hipótesis nula, al existir relación significativa entre ambas, considerando que, a mayor aplicación de la arquitectura bioclimática, mejor infraestructura educativa se obtendría.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1 A los arquitectos, entre otros profesionales que intervienen en el diseño, proyección, elaboración de expedientes técnicos y construcción de infraestructuras educativas, aplicar criterios bioclimáticos, estrategias sustentables y confort térmico en estas edificaciones, considerando que, permitirán reducir costos de mantenimiento, promoviendo el ahorro energético y la prolongación de su vida útil.
- 7.2. A la Gerencia Regional de Obras del Gobierno Regional San Martín, realizar las prontas gestiones para la elaboración de los expedientes técnicos de las Instituciones Educativas que necesitan de su intervención, así como también, como ente principal, exigir a los profesionales aplicar criterios de diseño sustentables, asegurando su mantenimiento prologando en el tiempo, de esta manera solicitar la construcción.
- 7.3. Al Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) que, al momento de la evaluación de los proyectos para el distrito de Tarapoto en la Plataforma de Asitec, los profesionales que brindan las asistencias técnicas a las Unidades Ejecutoras, se den en función a los lineamientos de diseño que corresponden a la realidad climática del distrito de Tarapoto.
- 7.4 Al Ministerio de Educación, DRE (Dirección Regional de Educación), UGEL, directores, entre otros, que represente a las Instituciones Educativas del distrito de Tarapoto, considerar la influencia significativa de la Arquitectura Bioclimática en el diseño de Infraestructuras Educativas, sirviendo como entes reguladores para la exigencia de su implementación, en la planificación, construcción y disposición presupuestal.

## REFERENCIAS

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). *Informe sobre la Brecha de Emisiones 2021*. Nairobi: PNUMA.
- Adhikari, S. (2018). Constructing “Experts” Among Peers: Educational Infrastructure, Test Data, and Teachers’ Interactions About Teaching. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 40(4), 586-612. doi:<https://doi.org/10.3102/0162373718785764>
- Aghimien, E. I., Li, D. H., & Tsang, E. K.-W. (2021). Bioclimatic architecture and its energy-saving potentials: a review and future directions. *Engineering, Construction and Architectural Management*. doi:<https://doi.org/10.1108/ECAM-11-2020-0928>
- Alarcón, J., & Márquez, J. (2019). El derecho urbanístico y la ciudad sostenible. Un análisis propedéutico del caso de la República del Ecuador. *Revista de direito da cidade*, 11(2). doi:<https://doi.org/10.12957/rdc.2019.38399>
- Arafat, Y. (2021). Management of Educational Infrastructure in Improving Human Resources Quality (Case Study at SMK Negeri 1 OKU). *urnal Pendidikan Tambusai*, 5(2), 5195-5200. Obtenido de <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/1800/1591>
- Barrett, P., Treves, A., Shmis, T., Ambasz, D., & Ustinova, M. (2019). *The Impact of School Infrastructure on Learning*. Washington, EE. UU: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Obtenido de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/853821543501252792/pdf/132579-PUB-Impact-of-School.pdf>
- Battisti, A. (2020). Bioclimatic Architecture and Urban Morphology. Studies on Intermediate Urban Open Spaces. *Procedimientos y Metodologías para el Control y Mejoramiento de la Calidad Energética-Ambiental en la Construcción*, 13(21), 1-20. doi:<https://doi.org/10.3390/en13215819>
- Beccali, M., Strazzeri, V., Germanà, M. M., & Galatioto, A. (2018). Vernacular and bioclimatic architecture and indoor thermal comfort implications in hot-humid

- climates: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(2), 1726-1736. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.062>
- Burillo, J., González, J., & Piñón, I. (2020). Inclusión de medidas para la conservación y mejoramiento del medio ambiente en Proyectos de Infraestructura Urbana. *Revista FINGUACH*, 6(22), 3-5. Obtenido de <https://vocero.uach.mx/index.php/finguach/article/view/436>
- Campos, P., Almeida, C., & Pereira, A. (2018). Educational infrastructure and its impact on urban land use change in a peri-urban area: a cellular-automata based approach. 79(1), 774-788. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.036>
- Cárdenas-Jirón, L., & Morales-Salinas, L. (2019). Urbanismo bioclimático en Chile: propuesta de biozonas para la planificación urbana y ambiental. *EURE*, 45(136), 135-162. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v45n136/0717-6236-eure-45-136-0135.pdf>
- Commowick, O., & Istace, A. (2018). Objective Evaluation of Multiple Sclerosis Lesion Segmentation using a Data Management and Processing Infrastructure. *Scientific REPORTS*, 8(1), 1-17. Obtenido de [chrome-extension://dagcmkpagjllhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.nature.com%2Farticles%2Fs41598-018-31911-7.pdf](https://chrome-extension://dagcmkpagjllhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.nature.com%2Farticles%2Fs41598-018-31911-7.pdf)
- Conforme-Zambrano, G. d., & Castro-Mero, J. L. (2020). Arquitectura bioclimática. *Revista polo del conocimiento*, 5(3), 751-779. Obtenido de <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Cruz, G. J. (2014). *Evaluación del potencial del aprovechamiento del agua de lluvia en la facultad de Ecología – UNSM – T, Moyobamba – San Martín*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto, Moyobamba, Peru. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/156/6050912.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuji, C., & Sisa, H. (2021). Evaluación del consumo de energía eléctrica de acuerdo a la arquitectura bioclimático mediante el Modelo ASHRAE y Gauss T-Student. *Revista de I +D tecnológico*, 15(2), 1-12. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2926>

- Dávila, S. I. (2020). Edificación sustentable: cadena de responsabilidades postventa en Lima. *South Sustainability*, 1(1), 1-12. doi:<https://doi.org/10.21142/SS-0101-2020-009>
- Dwidar, S. I. (2019). Bioclimatic architecture for heritage residential buildings in the kingdom of Saudi Arabia: environmental design approach towards providing thermal comfort in future buildings. *JES, Assiut University, Faculty of Engineering.*, 47(6), 868-882. Obtenido de [https://jesaun.journals.ekb.eg/article\\_115750\\_feb898179493b1e8377d15e66552f2c1.pdf](https://jesaun.journals.ekb.eg/article_115750_feb898179493b1e8377d15e66552f2c1.pdf)
- Eichner, M., & Ivanova, Z. (2019). Bioclimatic architecture as the main part of green building. 1(1), 1-8. Obtenido de [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/17/e3sconf\\_tpacee2019\\_05015.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/17/e3sconf_tpacee2019_05015.pdf)
- Gómez, A. (2018). Propuesta de arquitectura bioclimática para la localidad de Molinos (Distrito de Molinos, Jauja, Perú). *Academicos de la investigación*, 1(1), 1-27. Obtenido de <http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1491/52a.%20G%c3%b3mez%20R%c3%ados%20Alejandro%20Enrique%2c%20Propuesta%20de%20arquitectura%20bioclim%c3%a1tica%20para%20la%20localidad%20de%20Molinos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, A. (2019). Jugar = habitar. lecciones de investigación y didáctica para la arquitectura. *Revista Scielo*, 37(56), 1-16. doi:<https://doi.org/10.22320/07196466.2019.37.056.04>
- Goodyear, P. (2021). Realising the Good University: Social Innovation, Care, Design Justice and Educational Infrastructure. *Postdigital Science and Education*, 1(1), 1-24. doi:<https://doi.org/0.1007/s42438-021-00253-5>
- Granados, H. (2006). *Principios y estrategias del diseño bioclimático en la arquitectura y el urbanismo, eficiencia energética*. España: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- Ley de Presupuesto del Sector Público. (2021). *Ley N° 31084. Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2021*. Obtenido de El Peruano: <https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-sp-9867/por-instrumento/leyes/24383-ley-n-31084-1/file>

- López, C., Cavallín, H., Perdomo, J., Muñoz, J., Suárez, Marcelo, & Vázquez, D. (2020). Rise-up: una herramienta educativa interdisciplinaria para la generación de infraestructura sostenible y resiliente. *Revista Internacional de Desastres Naturales*, 19(20), 202-210. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Suarez-5/publication/349294935\\_RISE-UP\\_An\\_Interdisciplinary\\_Learning\\_Tool\\_to\\_Generate\\_Sustainable\\_and\\_Resilient\\_Infrastructure/links/60287f5592851c4ed56de1d4/RISE-UP-An-Interdisciplinary-Learning-Tool-to-Generate](https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Suarez-5/publication/349294935_RISE-UP_An_Interdisciplinary_Learning_Tool_to_Generate_Sustainable_and_Resilient_Infrastructure/links/60287f5592851c4ed56de1d4/RISE-UP-An-Interdisciplinary-Learning-Tool-to-Generate)
- Martens, M. (2020). *Inversión en educación para una verdadera reforma del sector*. Obtenido de Instituto Peruano de Economía: <https://www.ipe.org.pe/portal/inversion-en-educacion-para-una-verdadera-reforma-del-sector/>
- Ministerio de Educación. (2018). *ESCALE - Unidad de Estadística Educativa*. Obtenido de Escala - Estadística de la Calida Educativa del Ministerio de Educación: <http://escale.minedu.gob.pe/enedu-2018>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2020). *Decreto Supremo N° 002-2020-VIVIENDA*. Obtenido de Gobierno del Perú: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/414604-002-2020-vivienda>
- Monje, C. A. (2020). *Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa, Guía Didáctica*. Universidad Surcolombiana, Neiva. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Olgay , V. (2019). *Arquitectura y clima, manual de diseño bioclimatico para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gilli. Obtenido de [https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882\\_inside.pdf](https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882_inside.pdf)
- PRONIED. (2021). *Programa Nacional de Infraestructura Educativa*. Obtenido de Ministerio de Educación: <https://www.gob.pe/4498-programa-nacional-de-infraestructura-educativa-que-hacemos>
- Putrama, I., Pradnyana, G., Paramartha, A., Darmawiguna, I., & Aryanto, K. (2020). Educational big data infrastructure: opportunities, design and challenges.

- Journal of Physics: Conference Series*, 1(1), 8-8. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1810/1/012023/pdf>
- Ramos, A. (2019). Transformación de la construcción y la arquitectura en los últimos veinte años: prospectivas y perspectivas. *Revista internacionales de alto impacto*, 37(55). doi:<https://doi.org/10.22320/07196466.2019.37.055.07>
- Rodríguez-Potes, L., & Padilla-Llano, S. (2021). Herramientas bioclimáticas de análisis y comunicación en la enseñanza/aprendizaje del proyecto arquitectónico. *AUS Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad*(29), 86-95. doi:<http://revistas.uach.cl/index.php/aus/article/view/6687/7663>
- Roostaei, S., & Poormohamadi, M. (2018). A theory of Smart Cities and Assessment its Infrastructure Components in Urban Management (Case Study: Tabriz Municipality. 8(26), 197-216. Obtenido de [https://gaij.usb.ac.ir/article\\_3634\\_518.html?lang=en](https://gaij.usb.ac.ir/article_3634_518.html?lang=en)
- Sánchez Molina, J., Sánchez Zúñiga, J., & Díaz Fuentes, C. X. (2020). Developing a Ceramic Construction Product under Bioclimatic and Sustainable Architecture Principles. *Ciencia e ingeniería Neogranadina*, 30(2), 129-140. doi:DOI: <https://doi.org/10.18359/rcin.4400>
- Sánchez, J., Cuenca, A., & Torres, L. (2020). Estudio de la infraestructura educativa de la parroquia El Cisne. Ecuador. *Revista espacios*, 14(4), 1-16. Obtenido de <http://revistaespacios.com/a20v41n04/a20v41n04p03.pdf>
- Sandes de Melo, A., & Marinho de Freitas, R. (2020). Contribuições dos parâmetros urbanísticos para o urbanismo bioclimático. *Pós. Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Arquitetura E Urbanismo Da FAUUSP*, 27(51). doi:<https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.posfau.2020.168290>
- Shirrell, M., Hopkins, M., & Spillane, J. (2019). Educational infrastructure, professional learning, and changes in teachers' instructional practices and beliefs. *Professional Development in Education*, 45(1), 599-613. doi:<https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1452784>
- Spillane, J., Hopkins, M., & Sweet, T. (2018). School District Educational Infrastructure and Change at Scale: Teacher Peer Interactions and Their Beliefs About Mathematics Instruction. *American Educational Research Journal*, 55(3), 532–571. doi:<https://doi.org/10.3102%2F0002831217743928>

- Takmazyan, A., Rukina, S., Samoylova, K., & Gerasimova, K. (2019). Public Private Partnership as a Tool for the Development of Educational Infrastructure. *International Journal of Economics and Business Administration*, 1(1), 535-544. Obtenido de [https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/46243/1/Public\\_private\\_partnership\\_as\\_a\\_tool\\_for\\_the\\_development\\_of\\_educational\\_infrastructure.pdf](https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/46243/1/Public_private_partnership_as_a_tool_for_the_development_of_educational_infrastructure.pdf)
- UNESCO. (2020). *The World in 2030: public survey report*. France: UNESCO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375950.locale=en>
- UNESCO. (2021). *Seguimiento de la Educación en el Mundo*. Obtenido de Unesco: <https://es.unesco.org/news/unesco-revela-perdida-aproximada-dos-tercios-ano-academico-todo-mundo-debido-cierres-covid-19>
- USGBC - US Green Building Council. (2020). *El crecimiento de las certificaciones de construcción sostenible en el Perú*. Obtenido de Dossier de Arquitectura: <https://dossierdearquitectura.com/post/el-crecimiento-de-las-certificaciones-de-construccion-sostenible-en-el-peru-5e16472d1f051>
- Vargas, M., De la cruz, Á., & Heras, M. d. (2021). Vivienda y salud: eficiencia energética, urbanismo sostenible y agenda 2030. Conclusiones y futuro. *Revista de salud ambiental*, 21(1), 1-20. Obtenido de <https://ojs.diffundit.com/index.php/ras/article/view/1102>
- Velev, E., & Nusheva, K. (2019). Políticas culturales para la creación de un arte cultural estatal efectivo y infraestructura educativa para el arte y la cultura permanente educación. *Journal international Knowledge*, 35(2), 699-704. Obtenido de <https://ikm.mk/ojs/index.php/KIJ/article/view/2418/2305>
- Villadiego-Bernal, K., Padilla-Llano, S. R.-P., & Osorio-Chávez, H. (2018). Arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia. *Bitacora*, 3, 19-26. doi:<https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n3.52051> Artículos
- Villanueva, J. (2018). Diseño de la infraestructura del puesto de salud Santo Toribio de Mogrovejo, distrito de Florencia de Mora, Trujillo, La Libertad. *Revista de investigación de estudiantes de ingeniería*, 4(1), 1-9. Obtenido de <http://181.224.246.204/index.php/INNOVACION/article/view/1735/1422>

- Zablodska, I., Rohozian, Y., Melnykova, O., & Romakhova, O. (2021). Territorial dimension for sustainable development of infrastructure enterprises: information and administrative component. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 43(3), 354-362. doi:<https://doi.org/10.15544/mts.2021.32>
- Zulueta, C. E., & Alvarez, B. L. (2018). Diseño bioclimático y confort de las viviendas unipersonales. *Yachana Revista Científica*, 7(2), 101 - 114. Obtenido de <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/542/301>

# **ANEXOS**

Anexo N°1: Matriz de consistencia

Título: Arquitectura bioclimática en el diseño de la infraestructura educativa en el distrito de Tarapoto, 2021

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cómo influye la Arquitectura Bioclimática en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿Cuáles son las características de la Arquitectura Bioclimática en las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021?</p> <p>¿Cuáles son las condiciones actuales de la Infraestructura Educativa de los niveles Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021?</p> <p>¿Cuáles son los lineamientos para el diseño Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021??</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar la influencia de la Arquitectura Bioclimática en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Analizar las características de la Arquitectura Bioclimática en las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021.</p> <p>Evaluar las condiciones actuales de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto.</p> <p>Establecer los lineamientos de diseño de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>Hi: La Arquitectura Bioclimática <b>influye significativamente</b> en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>H0: La Arquitectura Bioclimática <b>no influye significativamente</b> en el diseño de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Tarapoto, 2021.</p>	<p><b>Técnica</b></p> <p>Encuesta. Ficha de levantamiento de información.</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Cuestionario.</p>

<b>Diseño de investigación</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Variables y dimensiones</b>		
<p>Tipo no experimental.  Según su finalidad es aplicada.  Según su profundidad es correlacional causal.  Según su naturaleza es cuantitativa.  Según el alcance temporal es transversal.</p>	<p><b>Población</b>  La población estuvo compuesta por 23 directores de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto.</p> <p><b>Muestra</b>  Estuvo conformado por la totalidad de la población.</p>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	
		Arquitectura Bioclimática	Confort ambiental	
			Estrategias sostenibles	
			Criterios bioclimáticos	
		Infraestructura Educativa	Recursos financieros	
			Intervención del estado	

**Anexo N°2: Matriz de operacionalización de variables**

**Operacionalización de Variable 1: Arquitectura bioclimática.**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Arquitectura Bioclimática	Una concepción de Arquitectura Bioclimática, según, Arq. David Rayter en 2015 (Perú – Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos), actualiza soluciones que están presentes en las edificaciones rurales, pero que con el empleo de nuevas herramientas y haciendo uso de tecnologías, que puedan permitir pasar de edificaciones que surgen intuitivamente y evolucionan en el tiempo, a diseños donde se conoce antes que su construcción, cuál es su comportamiento frente a las condiciones ambientales.	La variable será evaluada a través de las dimensiones necesidades de los habitantes y necesidades del mercado mediante un cuestionario de 14 interrogantes con opciones de respuesta estilo Likert.	Confort ambiental	Temperatura	Ordinal
				Ventilación natural	
				Iluminación natural	
				Ruido	
				Asoleamiento	
				Precipitaciones	
			Estrategias Sostenibles	Reutilización del agua.	
				Materiales sostenibles	
				Ahorro energético	
				Manejo de residuos sólidos	
			Criterios Bioclimáticos	Color	
				Vegetación	
				Orientación	

**Operacionalización de Variable 2: *Infraestructura Educativa.***

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Infraestructura Educativa	Según la Norma Técnica de Infraestructura Educativa NTIE 001-2017. Es el soporte físico del servicio educativo y está constituido por el conjunto de predios, espacios, edificaciones, centros de recurso, elementos estructurales, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias (entre otras instalaciones técnicas), y equipamiento, que, organizados bajo un concepto arquitectónico, responden a las necesidades educativas de los usuarios y a los requerimientos de seguridad, confort y habitabilidad. Permite el desarrollo de prestaciones y actividades educativas, administrativas y de servicio.	La variable será evaluada a través de las dimensiones características del clima y criterios de diseño, para lo cual se valdrá de dos fichas de levantamiento de información, la primera para obtener los datos climáticos del distrito y la segunda para identificar los criterios bioclimáticos tomados en la construcción de Institución Educativa.	Criterios de diseño	Techos	Ordinal
				Vanos	
				Altura mínima	
				Áreas verdes	
			Intervención del estado	Recursos financieros	
				Gestión gubernamental	

**Anexo N°3: Listado de Instituciones Educativas del distrito de Tarapoto, de los niveles de Primaria y Secundaria**

<b>Nº</b>	<b>Código modular</b>	<b>Nombre de IE</b>	<b>Nivel / Modalidad</b>	<b>Director</b>
1	0298232	0019	Primaria	Malluri Ramirez Ramirez
2	0298091	0750 ELSA PEREA FLORES	Primaria	Edilberto Heredia Tapia Mariano
	0725960		Secundaria	
3	0840496	TARAPOTO	Primaria	Carmen Luz Del Aguila
	1095645		Secundaria	
4	0564732	0004 TUPAC AMARU	Primaria	Eliana Tafur Acosto
	1095686		Secundaria	
5	0298174	0017 JULIO MARIO RUIZ ZAMORA	Primaria	Hildebrando Garcia Paredes
6	0298208	0018	Primaria	Carlos Chong Rengifo
7	0298273	0026	Primaria	Alberto Melendez Rengifo
	1588904		Secundaria	
8	0298950	0106	Primaria	Elver Raul Medina Altamirano
	1389659		Secundaria	
9	0298992	0115	Primaria	Marta Perez Saurin
10	0840462	0528	Primaria	Ringo Coral Vela
	1774306		Secundaria	
11	0299388	0556	Primaria	Gildemestre Fasabi Feñipe
12	0299628	0620 APLICACION	Primaria	Charito Del Aguila Gonzales
13	0549436	0683	Primaria	Augusto Torres Grandez
14	0512525	0705 JUANITA DEL CARMEN SANCHEZ ROJAS	Primaria	Reategui Sanchez Doris
	1389709		Secundaria	
15	0297960	JUAN MIGUEL PEREZ RENGIFO	Primaria	Humberto Jaramillo Rodriguez
	0603241		Secundaria	

<b>16</b>	0297937	JOSE ANTONIO RAMIREZ AREVALO	Primaria	Tedy Arevalo Rojas
<b>17</b>	0298075	MIGUEL CHUQUISENGO RAMIREZ	Primaria	Elver Raul Medina Altamirano
<b>18</b>	0298976	ANGEL CUSTODIO GARCIA RAMIREZ	Primaria	Cesar Salas Grandez
	1588805		Secundaria	
<b>19</b>	0299560	0655 JOSE E. CELIS BARDALES	Primaria	Jaime Marcial Oliva Garcia
<b>20</b>	0273912	SANTA ROSA	Secundaria	Hector Fernado Tavera Romero
<b>21</b>	0527010	JUAN JIMENEZ PIMENTEL	Primaria	Javier Del Aguila Lazo
	0273672		Secundaria	
<b>22</b>	0273698	OFELIA VELASQUEZ	Secundaria	Amos Carbajal Saravia
<b>23</b>	1205269	APLICACION ISPP - TARAPOTO	Secundaria	Rafael Bartra Pezo

*Fuente: Elaboración Propia, con datos del ESCALE – Unidad Estadística del MINEDU*

**Anexo N°4: Validación de instrumentos**  
**Especialista N° 1: Mg. Arq. María Claudia Ángeles**

**CUESTIONARIO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?					
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?					
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?					
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?					
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?					
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?					
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?					
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?					
	10	¿Cómo considera el manejo de residuos sólidos urbanos por parte de la institución educativa?					
Criterios bioclimáticos	11	¿Cómo valora el uso del colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?					
	12	¿Cómo considera la implementación de arborización con respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?					
	13	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?					

**CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?	x		x		x		
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?	x		x		x		
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?	x		x		x		
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?	x		x		x		
Criterios bioclimáticos	10	¿Cómo valora el uso de colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	11	¿Cómo considera la implementación de arborización respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	12	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** **Mg. Arq. María Claudia Ángeles Velásquez**                      **DNI: 46051302**

**Código Orcid:** **0000-0003-4974-840x**                      **Especialidad del validador:** **Arquitecta**

**Entidad donde labora:** **Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto**

Trujillo, Diciembre del 2021

- 1. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- 2. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
- 3. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



*Ángeles*

Mg. Arq. María Claudia Angeles Velásquez  
Coordinador | Escuela Profesional de Arquitectura  
Universidad César Vallejo | Filial Tarapoto

.....  
**Mg. Arq. María Claudia Ángeles Velásquez**  
**DNI:46051302**  
**ORCID: 0000-0003-4974-840x**

## CUESTIONARIO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?					
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?					
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?					
Intervención del estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?					
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?					
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?					

### CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?	x		x		x		
Intervención del Estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Arq. María Claudia Ángeles Velásquez                      **DNI: 46051302**

**Código Orcid:** 0000-0003-4974-840x                      **Especialidad del validador:** Arquitecta

**Entidad donde labora:** Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto

Trujillo, Diciembre del 2021

4. **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
5. **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
6. **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



*Angeles*

Mg. Arq. María Claudia Angeles Velásquez  
Coordinador | Escuela Profesional de Arquitectura  
Universidad César Vallejo | Filial Tarapoto

.....  
**Mg. Arq. María Claudia Ángeles Velásquez**  
**DNI:46051302**  
**ORCID: 0000-0003-4974-840x**

**Especialista N° 2: Mg. Arq. Julio César Ruiz Ramírez**

**CUESTIONARIO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?					
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?					
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?					
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?					
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?					
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?					
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?					
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?					
	10	¿Cómo considera el manejo de residuos sólidos urbanos por parte de la institución educativa?					
Criterios bioclimáticos	11	¿Cómo valora el uso del colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?					
	12	¿Cómo considera la implementación de arborización con respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?					
	13	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?					

**CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?	x		x		x		
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?	x		x		x		
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?	x		x		x		
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?	x		x		x		
Criterios bioclimáticos	10	¿Cómo valora el uso de colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	11	¿Cómo considera la implementación de arborización respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	12	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Arq. Julio César Ruiz Ramírez    **DNI: 46221385**

**Código Orcid: 0000-0001-9648-2048**    **Especialidad del validador: Arquitecto**

**Entidad donde labora: Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto**

Trujillo, Diciembre del 2021

7. **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
8. **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
9. **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....  
**Mg. Arq. Julio César Ruiz Ramírez**  
**DNI: 46221385**  
**ORCID: 0000-0001-9648-2048**

## CUESTIONARIO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?					
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?					
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?					
Intervención del estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?					
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?					
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?					

### CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?	x		x		x		
Intervención del Estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Arq. Julio César Ruiz Ramírez    DNI: 46221385

**Código Orcid:** 0000-0001-9648-2048    **Especialidad del validador:** Arquitecto

**Entidad donde labora:** Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto

Trujillo, Diciembre del 2021

**10. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**11. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**12. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

A circular stamp with the text "JULIO C. RUIZ", "CAP N° 16774", and "TPTO" is overlaid with a handwritten signature in blue ink.

.....  
Mg. Arq. Julio César Ruiz Ramírez  
DNI: 46221385  
ORCID: 0000-0001-9648-2048

**Especialista N° 3: Mg. Arq. Jacqueline Bartra Gómez**

**CUESTIONARIO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?					
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?					
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?					
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?					
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?					
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?					
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?					
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?					
	10	¿Cómo considera el manejo de residuos sólidos urbanos por parte de la institución educativa?					
Criterios bioclimáticos	11	¿Cómo valora el uso del colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?					
	12	¿Cómo considera la implementación de arborización con respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?					
	13	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?					

**CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?	x		x		x		
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?	x		x		x		
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?	x		x		x		
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?	x		x		x		
Criterios bioclimáticos	10	¿Cómo valora el uso de colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	11	¿Cómo considera la implementación de arborización respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	12	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** **Mg. Arq. Jacqueline Bartra Gómez DNI: 40640199**

**Código Orcid:** **0000-0002-2745-1587**    **Especialidad del validador:** **Arquitecta**

**Entidad donde labora:** **Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto**

Trujillo, Diciembre del 2021

**13. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**14. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**15. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....  
**Mg. Arq. Jacqueline Bartra Gómez**  
**DNI: 40640199**  
**ORCID: 0000-0002-2745-1587**

## CUESTIONARIO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?					
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?					
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?					
Intervención del estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?					
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?					
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?					

### CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?	x		x		x		
Intervención del Estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** **Mg. Arq. Jacqueline Bartra Gómez DNI: 40640199**

**Código Orcid:** **0000-0002-2745-1587**    **Especialidad del validador:** **Arquitecta**

**Entidad donde labora:** **Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto**

Trujillo, Diciembre del 2021

**16. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**17. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**18. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....  
**Mg. Arq. Jacqueline Bartra Gómez**  
**DNI: 40640199**  
**ORCID: 0000-0002-2745-1587**

**Especialista N° 4: Mg. Arq. Adelí Hortensia Zavaleta Pita**

**CUESTIONARIO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?					
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?					
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?					
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?					
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?					
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?					
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?					
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?					
	10	¿Cómo considera el manejo de residuos sólidos urbanos por parte de la institución educativa?					
Criterios bioclimáticos	11	¿Cómo valora el uso de colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?					
	12	¿Cómo considera la implementación de arborización con respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?					
	13	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?					

**CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?	x		x		x		
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?	x		x		x		
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?	x		x		x		
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?	x		x		x		
Criterios bioclimáticos	10	¿Cómo valora el uso de colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	11	¿Cómo considera la implementación de arborización respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	12	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg. Arq. Adeli Hortensia Zavaleta Pita   DNI: 17809925

**Código Orcid:** 0000-0002-9868-9066   **Especialidad del validador:** Arquitecta

**Entidad donde labora:** Universidad Cesar Vallejo – Filial Trujillo

Trujillo, Diciembre del 2021

**19. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**20. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**21. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....  
Mg. Arq. Adeli Hortensia Zavaleta Pita  
DNI: 417809925  
ORCID: 0000-0002-9868-9066

## CUESTIONARIO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?					
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?					
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?					
Intervención del estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?					
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?					
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?					

## CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?	x		x		x		
Intervención del Estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** **Mg. Arq. Adelí Hortensia Zavaleta Pita**    **DNI: 17809925**

**Código Orcid:** **0000-0002-9868-9066**    **Especialidad del validador:** **Arquitecta**

**Entidad donde labora:** **Universidad Cesar Vallejo – Filial Trujillo**

Trujillo, Diciembre del 2021

**22. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**23. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**24. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....  
**Mg. Arq. Adelí Hortensia Zavaleta Pita**  
**DNI: 417809925**  
**ORCID: 0000-0002-9868-9066**

**Especialista Nº 5: Dr. Ing. Francisco Alejandro Espinoza Polo**

**CUESTIONARIO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?					
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?					
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?					
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?					
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?					
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?					
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?					
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?					
	10	¿Cómo considera el manejo de residuos sólidos urbanos por parte de la institución educativa?					
Criterios bioclimáticos	11	¿Cómo valora el uso del colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?					
	12	¿Cómo considera la implementación de arborización con respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?					
	13	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?					

**CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Confort ambiental	1	¿Cómo percibe el confort térmico en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la ventilación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo percibe la iluminación en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo percibe el ruido externo en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	5	¿Cómo considera el asoleamiento en los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	6	¿Cómo considera el control de las precipitaciones en la institución educativa?	x		x		x		
Estrategias sustentables	7	¿Cómo valora la reutilización del agua en la institución educativa?	x		x		x		
	8	¿Cómo considera la utilización de materiales de la zona en la construcción de la institución educativa?	x		x		x		
	9	¿Cómo valora la implementación de sistemas con ahorro de energía en la institución educativa?	x		x		x		
Criterios bioclimáticos	10	¿Cómo valora el uso de colores claros con respecto a la mejora en la iluminación de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	11	¿Cómo considera la implementación de arborización respecto de la mejora del confort térmico de los ambientes de la institución educativa?	x		x		x		
	12	¿Cómo califica la orientación de los bloques constructivos de la institución educativa con respecto a la protección solar y al aprovechamiento de los vientos?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Dr. Ing. Espinoza Polo Francisco Alejandro    DNI: 17839286

**Código Orcid:** 0000-0002-5207-8200 **Especialidad del validador:** Ing. Industrial

**Entidad donde labora:** Universidad Cesar Vallejo – Filial Trujillo

Trujillo, Diciembre del 2021

**25. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**26. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**27. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....  
**Dr. Ing. Espinoza Polo Francisco Alejandro**  
**DNI: 17839286**  
**ORCID: 0000-0002-5207-8200**

## CUESTIONARIO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensiones	Ítems	Indicadores	Valoración				
			1	2	3	4	5
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?					
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?					
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?					
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?					
Intervención del estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?					
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?					
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?					

### CONSTANCIA DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO SOBRE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Dimensión	Ítems		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
Criterios de diseño	1	¿Cómo considera las pendientes de los techos con respecto a la protección solar y de lluvia en la institución educativa?	x		x		x		
	2	¿Cómo considera la amplitud de las ventanas con respecto de la mejora de la ventilación en la institución educativa?	x		x		x		
	3	¿Cómo califica la altura interior de los ambientes con respecto al confort térmico en la institución educativa?	x		x		x		
	4	¿Cómo califica la cantidad de áreas verdes en la institución educativa?	x		x		x		
Intervención del Estado	5	¿Cómo considera los recursos asignados para la mejora de la infraestructura de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	6	¿Cómo califica los recursos asignados para la mejora ambiental de la institución educativa por parte del estado?	x		x		x		
	7	¿Cómo valora la gestión de las autoridades respecto de la mejora ambiental de la institución educativa?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Los ítems planteados son suficientes para medir las dimensiones

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** **Dr. Ing. Espinoza Polo Francisco Alejandro**    **DNI: 17839286**

**Código Orcid:** **0000-0002-5207-8200**    **Especialidad del validador:** **Ing. Industrial**

**Entidad donde labora:** **Universidad Cesar Vallejo – Filial Trujillo**

Trujillo, Diciembre del 2021

**28. Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**29. Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**30. Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....  
**Dr. Ing. Espinoza Polo Francisco Alejandro**  
**DNI: 17839286**  
**ORCID: 0000-0002-5207-8200**

**Anexo N°5: V de Aiken, Validación del Instrumento de Arquitectura  
Bioclimática**

ARQUITECTURA BIOCLIMATICA: PERTINENCIA											
Dimensiones	Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	S	N	C	Valores	
Confort ambiental	1	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	3	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	4	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	5	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	6	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Estrategias sustentables	7	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	8	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	9	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	10	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Criterios bioclimaticos	11	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	12	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	13	1	1	1	1	1	5	5	2	1	

ARQUITECTURA BIOCLIMATICA: RELEVANCIA											
Dimensiones	Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	S	N	C	Valores	
Confort ambiental	1	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	3	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	4	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	5	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	6	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Estrategias sustentables	7	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	8	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	9	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	10	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Criterios bioclimaticos	11	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	12	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	13	1	1	1	1	1	5	5	2	1	

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: CLARIDAD											
Dimensiones	Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	S	N	C	Valores	
Confort ambiental	1	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	3	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	4	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	5	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	6	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Estrategias sustentables	7	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	8	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	9	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	10	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Criterios bioclimaticos	11	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	12	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	13	1	1	1	1	1	5	5	2	1	

PHI	CRITERIOS			V de Aiken por dimensiones	Coeficiente V de Aiken General
DIMENSIONES	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD		
Confort ambiental	1	1	1	1	1
Estrategias sustentables	1	1	1	1	
Criterios bioclimaticos	1	1	1	1	

**Anexo N°6: V de Aiken, Validación del Instrumento de Infraestructura Educativa**

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA: PERTINENCIA											
Dimensiones	Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	S	N	C	Valores	
Criterios de diseño	1	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	3	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	4	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Intervencion del estado	5	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	6	1	1	1	1	1	5	5	2	1	

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA: RELEVANCIA											
Dimensiones	Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	S	N	C	Valores	
Criterios de diseño	1	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	5	5	1	1	
	3	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	4	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Intervencion del estado	5	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	6	1	1	1	1	1	5	5	2	1	

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA: CLARIDAD											
Dimensiones	Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	S	N	C	Valores	
Criterios de diseño	1	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	2	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	3	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
	4	1	1	1	1	1	5	5	2	1	
Intervencion del estado	5	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1
	6	1	1	1	1	1	5	5	2	1	

IC	CRITERIOS			V de Aiken por dimensiones	Coeficiente V de Aiken General
DIMENSIONES	PERTINENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD		
Criterios de diseño	1	1	1	1	1
Intervencion del estado	1	1	1	1	

**Anexo N° 7: Índice de confiabilidad**

**Arquitectura bioclimática**

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.943	13

*Fuente: Elaboración Propia*

**Anexo N° 8: Índice de confiabilidad**

**Infraestructura educativa**

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.775	7

*Fuente: Elaboración Propia*

## Anexo N° 9: Propuesta

Establecer los lineamientos de diseño de las Instituciones Educativas de los niveles de Primaria y Secundaria del Distrito de Tarapoto, 2021.

Luego de realizar el análisis de las instituciones educativas del distrito, se ha procedido a la elaboración un listado de lineamientos que se recomiendan se pueda aplicar en el diseño bioclimático de una Infraestructura Educativa en el distrito de Tarapoto. Los que se detallan a continuación:

### Propuesta Arquitectónica:

- Se dispondrán bloques lineales, diferenciados entre sí.
- Los espacios serán altos, generando gran volumen para la ventilación.
- Se recomienda la altura interior, como mínimo de 3.50 a 4 metros.

### Materiales:

- Los materiales de la zona recomendables: madera, hojas de palmera para la protección de coberturas livianas.
- Coberturas que retrasen el almacenamiento de la radiación térmica.
- Los acabados serán de tendencia fríos, como la cerámica, el porcelanato, entre otros que eviten el calentamiento de los pisos y los muros.

### Orientación de los bloques constructivos:

- Se recomienda la orientación de Este - Oeste.
- De encontrarse para el Norte, en caso de refacción debe proteger a los vanos de la radiación directa.
- En general, lo vanos deberán estar protegidos del sol, ya que podría ocasionar que el alumno reciba dicha radiación al momento de estar sentado en su carpeta.
- Se debe aprovechar el direccionamiento de los vientos, generando ventilación cruzada en todos los ambientes, evitando todo tipo de ventilación mecánica.

### Coberturas:

- Las pendientes de las coberturas tendrán un mínimo > 60%.
- Se plantearán aleros de protección contra las precipitaciones pluviales.
- Las paredes exteriores tendrán pinturas que las protejan contra la humedad.
- Todos los pisos tendrán la característica de ser antideslizantes.
- Uso de canaletas y rejillas pluviales en todo el proyecto.

#### Iluminación:

- Las ventanas se orientarán de Norte y Sur.
- Los parasoles serán horizontales.
- La distribución de la luz natural debe ser uniforme mediante entradas laterales y no de frente al estudiante, la más favorable es la proveniente del lado izquierdo para los diestros y viceversa para los zurdos.

#### Ventilación:

- Ventilación cruzada.
- Vanos amplios que permitan el flujo considerable de aire.

#### Vegetación:

- La altura de los arboles dependerá de la altura de los niveles de la edificación, se recomienda enredaderas y árboles frondosos.
- Se debe generar espacios con sombras de socialización.
- Creación de espacios verdes que mitiguen el calor en las aulas.

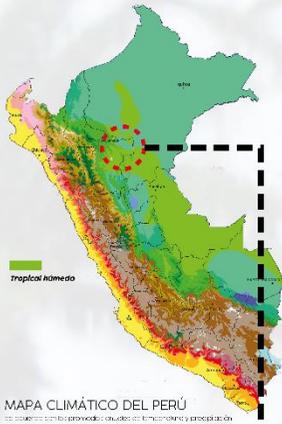
#### Colores:

- Los colores fríos ayudan a introducir una sensación de descenso de la temperatura.
- El color puede influir en la apariencia espacial de una habitación, produciendo sensaciones de amplitud o estrechez.
- Se recomienda el uso de tonos claros y de acabado mate para muros, a fin de complementar la iluminación natural y de evitar el reflejo intenso.

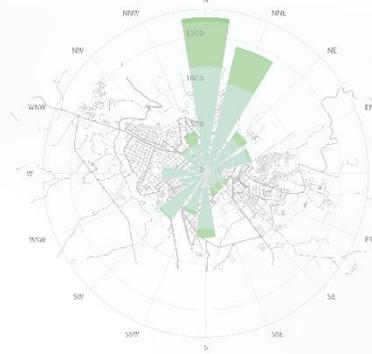
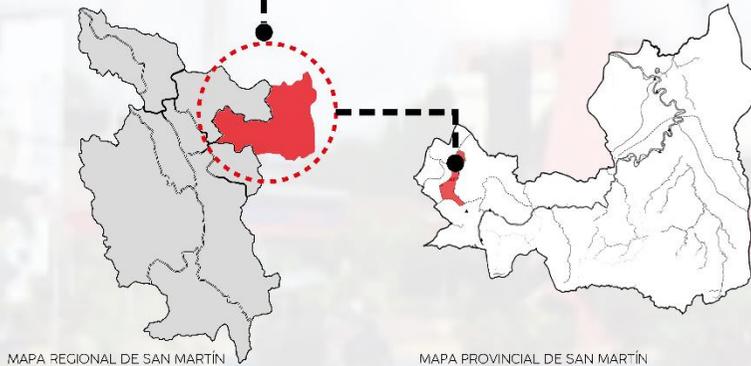
# ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

## CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO DE TARAPOTO

- Tarapoto se encuentra en el **departamento de San Martín**, en la selva peruana al nororiente peruano.



- Tarapoto se encuentra en la zona 9 tropical húmedo) con un **39.7 %** de territorio comprendido
- Esta zona presenta un clima cálido húmedo, de precipitación de lluvioso a muy lluvioso abundante todo el año



### ROSA DE VIENTOS

- Los vientos tienen mayor velocidad cuando provienen del norte con una máxima de 18 km/h

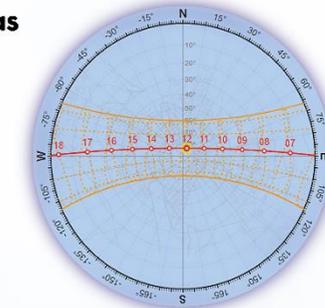
Entre 1 501 a 3 000 mm

### Promedio de horas de sol

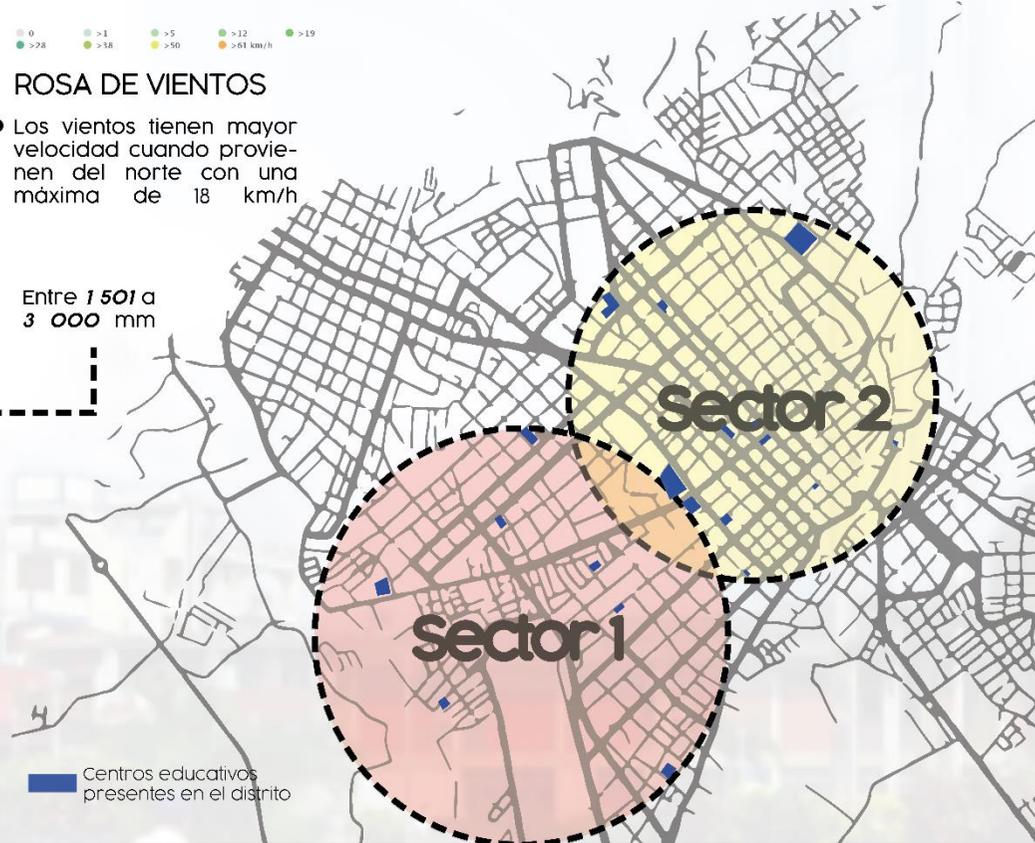
Norte-este = 3 o 5  
Este = 4 a 5

### Temperatura

Mínima = 21.7°  
Máxima = 32.6°



### RECORRIDO SOLAR



# ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

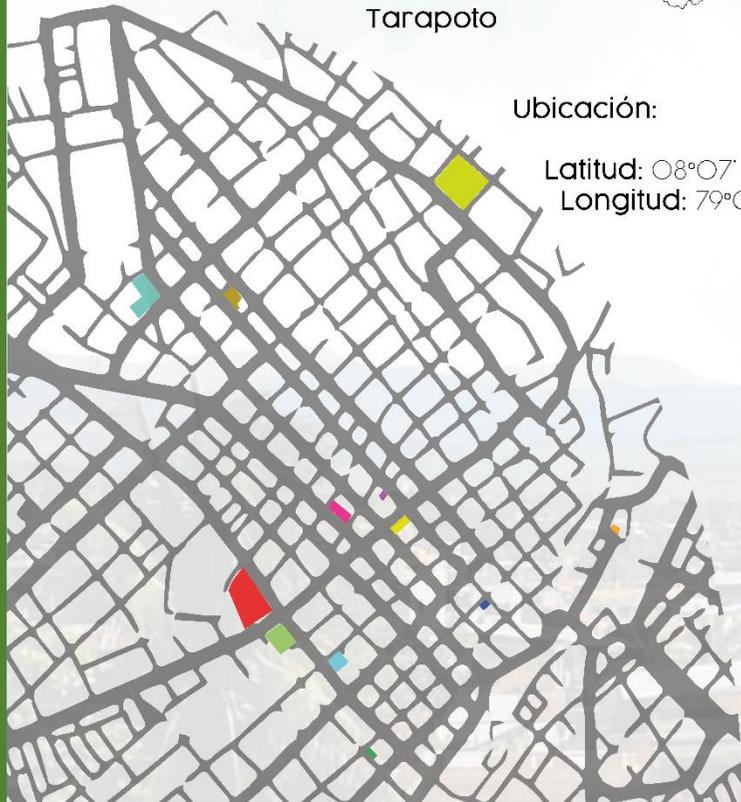
## SECTOR 2

Este sector está enfocado en la parte centro y alta del distrito de Tarapoto



Ubicación:

Latitud: 08°07'  
Longitud: 79°01'

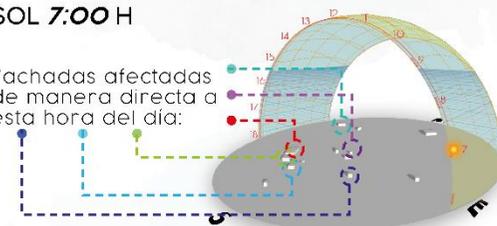


## ASOLEAMIENTO

Se muestra la geometría solar crítica del comportamiento solar de distintas partes del centro educativo (sector 2).

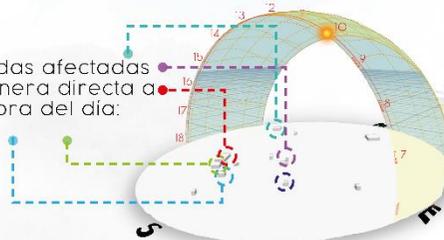
### ● SOL 7:00 H

Fachadas afectadas de manera directa a esta hora del día:



### ● SOL 10:00 H

Fachadas afectadas de manera directa a esta hora del día:



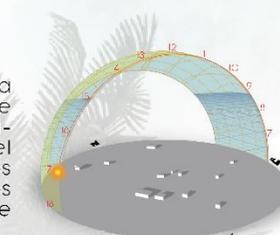
### ● SOL 14:00 H

Fachadas afectadas de manera directa a esta hora del día:



### ● SOL 17:00 H

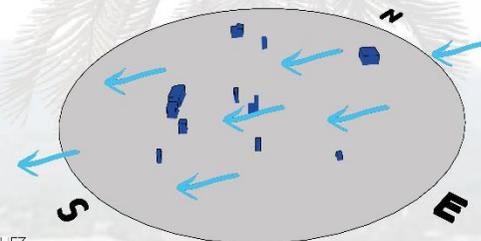
A esta hora de la tarde, el sol pierde mucha su intensidad, por cual el efecto sobre los centros educativos es muy leve



Centros educativos ubicados en este sector

 I.E 0017	 I.E 0556
 I.E SANTA ROSA	 I.E OFELIA VELASQUEZ
 I.E APLICACIÓN	 I.E 0018
 I.E J JIMENEZ PIMENTEL	 I.E CELIS BAIRDALES
 I.E JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ AREVALO	 I.E TARAPOTO
 I.E JUAN MIGUEL PEREZ RENGIFO	 I.E JUANITA DEL CARMEN SANCHEZ

## VIENTOS



La velocidad de los vientos es moderada, en dirección predominante de NE a SO

Ya que tenemos un clima cálido, es importante conocer la orientación de los vientos, junto con la vegetación que la zona ofrece

# ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

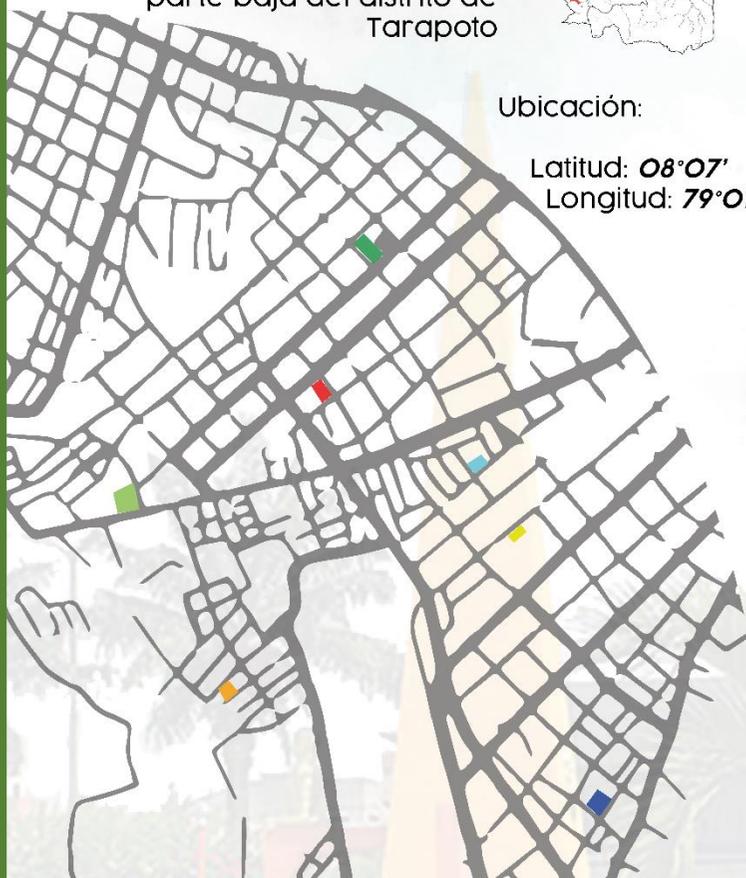
## SECTOR 1

Este sector está enfocado en la parte baja del distrito de Tarapoto



Ubicación:

Latitud: 08°07'  
Longitud: 79°01'



## ASOLEAMIENTO

Se muestra la geometría solar crítica del comportamiento solar de distintas partes del centro educativo (sector 1).

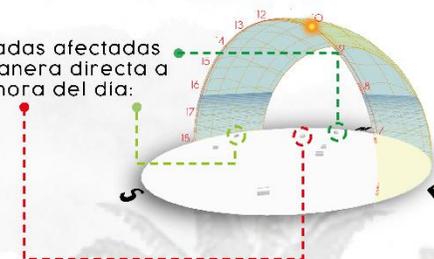
### • SOL 7:00 H

Fachadas afectadas de manera directa a esta hora del día:



### • SOL 10:00 H

Fachadas afectadas de manera directa a esta hora del día:



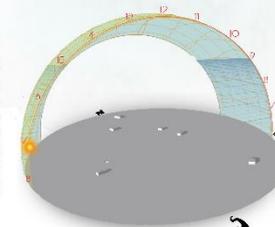
### • SOL 14:00 H

Fachadas afectadas de manera directa a esta hora del día:



### • SOL 17:00 H

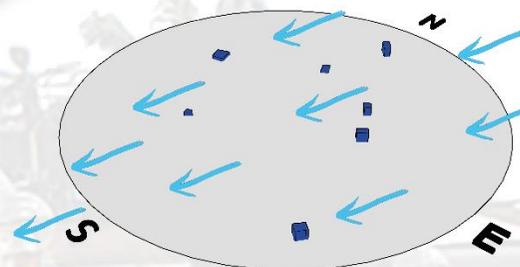
A esta hora de la tarde, el sol pierde mucha su intensidad, por cual el efecto sobre los centros educativos es muy leve



Centros educativos ubicados en este sector

- I.E. ELSA PEREA FLORES
- I.E. 0528
- I.E. MIGUEL CHUQUISENGO RAMIREZ
- I.E. 0019
- I.E. ATUMPAMPA
- I.E. 0007 TUPAC AMARU
- I.E. ANGEL CUSTODIO GARCIA RAMIREZ

## VIENTOS



La velocidad de los vientos es moderada, en dirección predominante de NE a SO

Estos centros educativos deben de aprovechar la intensidad de los vientos, orientando de manera correcta los vanos y aprovechar lo que la naturaleza nos brinda.

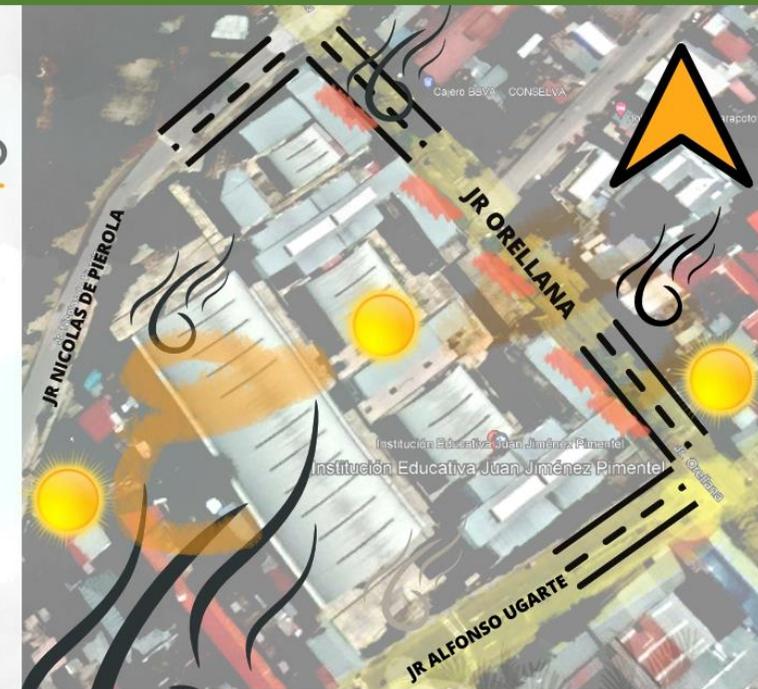
# I.E JUAN JIMÉNEZ PIMENTEL

## ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

LOS ALEROS DE LAS VENTANAS BRINDAN PROTECCIÓN, SIN EMBARGO NO CUMPLEN CON LOS 45° ESTABLECIDOS



DISPOSICIÓN DE BLOQUES SEPARADOS AYUDA A VENTILAR LOS AMBIENTES INTERIORES



LAS LOSAS DEPORTIVAS SE ENCUENTRAN TECHADAS Y PERMITEN TAMBIÉN EL INGRESO DE AIRE FRÍO AL INTERIOR DEL CENTRO EDUCATIVO



Fachada afectada

TECHOS CUENTAN CON CANALETAS PARA DRENAJE PLUVIAL  
MATERIAL: CALAMINÓN (MINIMIZA SENSACIÓN DE CALOR)



VENTANAS DE ZONA DE LABORATORIOS NO CUENTAN CON UN ALERO DE PROTECCIÓN Y ESTÁ DETERIORANDO LOS MATERIALES



MANEJO DE ZONAS VERDES AYUDAN A ENFRÍAR LOS AMBIENTES



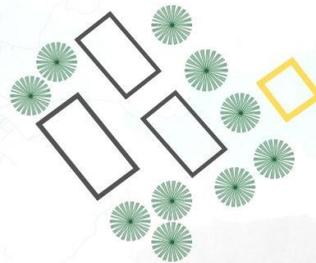
# I.E JUAN MIGUEL PÉREZ RENGIFO

## ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO



DISPOSICIÓN Y CONDICIONES ESTRUCTURALES DE LAS VENTANAS ALTAS

BLOQUES SEPARADOS CON VEGETACIÓN QUE AYUDA A VENTILAR LOS AMBIENTES INTERIORES



ESPACIOS CON VEGETACIÓN PARA SOCIALIZACIÓN DEL ALUMNADO



Fachada afectada

LOSA DEPORTIVA NO CUENTA CON COBERTURA, LO CUAL HACE QUE LOS RAYOS SOLARES IRRADIE DIRECTAMENTE AL ALUMNADO



VENTANAS QUE NO CUMPLEN CON ILUMINAR Y VENTILAR LOS AMBIENTES, AL DAR A OTROS AMBIENTES

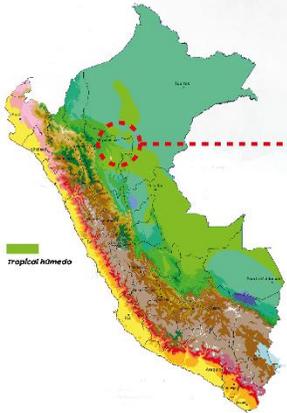


USO DEL MATERIAL DE LA ZONA COMO LA CAÑA EN LOS TECHOS



# ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

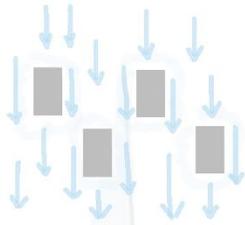
## LINEAMIENTOS



Al encontrarse en la zona nueve, los centros educativos de esta zona deberían tomar en cuenta las recomendaciones específicas de diseño para locales educativos. Estas recomendaciones mencionan lo siguiente:

### COMPORTAMIENTO DE LOS VIENTOS SEGÚN EMPLAZAMIENTO

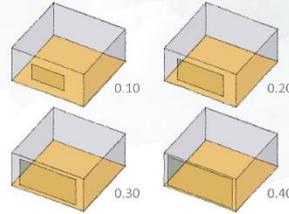
Hay mayor fiidez en el desplazamiento de los vientos, cubren los espacios en su mayoría, dejando mayor aprovechamiento para la ventilación natural



Los vientos rodean todo el conjuntos, dejando a los bloques internos con menos ventilación a comparación de los bloques ubicados en los extremos



### • Vanos



El área de los vanos debe ser mayor al 30% del área del piso y las aberturas, mayor al 15% del área del piso

### • Iluminación y parasoles

Ventanas orientadas al norte y sur  
Uso de parasoles horizontales



Estos parasoles darán protección solar y a la vez ayudarán a la iluminación natural dentro del ambiente

### • Vegetación

árboles frondosos, palmeras.  
Crear sombras y espacios verdes



Se recomienda usar colores en tonalidad mate

Altura de los espacios, mínimo 3.50 m de alto

Se debe considerar la ventilación cruzada para mantener el confort térmico dentro del espacio

Usas muros con aislantes térmicos para reducir el impacto que produce el sol y disminuir la temperatura que puede ocasionar



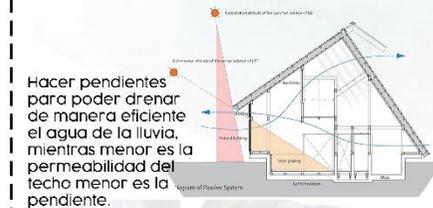
### • Materiales y masa térmica:

Techos aislantes, materiales masa térmica baja



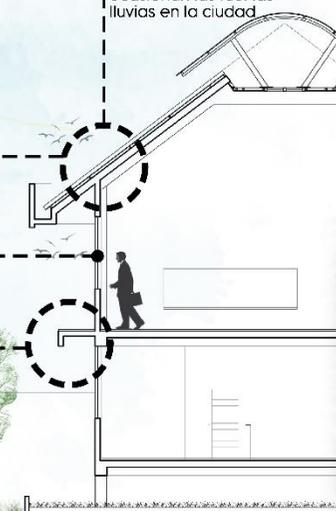
### • Techos

Pendientes > 80%, aleros para protección de lluvias



Hacer pendientes para poder drenar de manera eficiente el agua de la lluvia, mientras menor es la permeabilidad del techo menor es la pendiente.

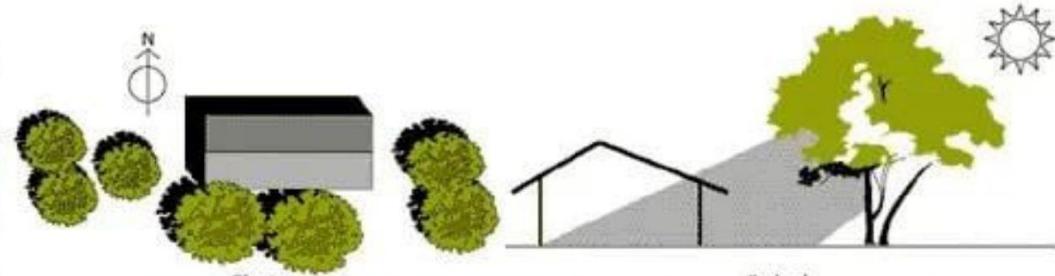
Uso de aislantes para reducir el ruido que ocasionan las fuertes lluvias en la ciudad



# ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS



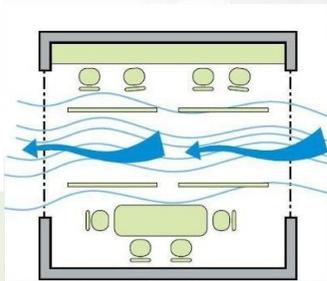
CREACIÓN DE ESPACIOS VERDES QUE MITIGUEN EL CALOR EN LAS AULAS



LA DISTRIBUCIÓN DE LA LUZ NATURAL DEBE SER UNIFORME MEDIANTE ENTRADAS LATERALES Y NO DE FRENTE AL ESTUDIANTE, LA MÁS FAVORABLE ES LA PROVENIENTE DEL LADO IZQUIERDO PARA LOS DIESTROS Y VICEVERSA PARA LOS ZURDOS.



VANOS AMPLIOS QUE PERMITAN EL FLUJO CONSIDERABLE DE AIRE



MATERIALES DE LA ZONA : CAÑA - PAJA

·SE RECOMIENDA LA ORIENTACIÓN DE ESTE OESTE.

LO VANOS DEBERÁN ESTAR PROTEGIDOS DEL SOL.

