



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIRIQUI
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA**



**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR POR LA
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA**

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:
DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA EL CENTRO EDUCATIVO DE RIO
VIENTO, CORREGIMIENTO DE TOBOBÉ, DISTRITO DE KUSAPÍN
COMARCA NGÄBE-BUGLE.**

**ESTUDIANTES:
CABALLERO P. ROGER. E. C.I.P: 4-746 1466
THOMAS B. ROLANDO. C.I.P: 1-714-1246**

**PROFESOR ASESOR:
ARQ. ERNESTO. GONZALEZ**

CIUDAD DE DAVID, REPUBLICA DE PANAMÁ

2026

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarnos la posibilidad de haber llegado a este punto, iluminando y guiando nuestras decisiones durante nuestra trayectoria universitaria.

A nuestros padres y hermanos, quienes, con apoyo incondicional, nos han alentado a perseverar y han sido un sostén fundamental en los momentos de mayor dificultad. Cada uno de nuestros logros es, sin duda, reflejo de su amor, esfuerzo y dedicación

Con profundo respeto y reconocimiento, quiero expresar nuestro más genuino agradecimiento a nuestro asesor de tesis, Ernesto Gonzales, cuyo compromiso como docente y su valiosa orientación han sido fundamentales para el desarrollo y enriquecimiento de esta investigación.

A la Universidad Autónoma de Chiriquí, institución que ha sido un referente de excelencia y que ha fomentado en nosotros una visión crítica y reflexiva, indispensable para enfrentar con rigor los desafíos del quehacer académico.

A nuestros valiosos amigos y compañeros universitarios, quienes nos brindaron su apoyo genuino en los momentos más exigentes de este proceso.

A todos ustedes, gracias por formar parte de este logro

INDICE

INDICE	III
INDICE DE GRAFICAS DE ENCUESTA.....	VI
INTRODUCCIÓN	VIII
CAPITULO I.....	10
1. Antecedentes	11
1.2. <i>Planteamiento del problema.</i>	13
1.3. Pregunta de Investigación.	17
1.6. Justificación.....	18
1.7. Objetivos	19
1.8. Delimitaciones.....	20
CAPÍTULO II	21
2. MARCO TEORICO.....	22
CAPITULO III.....	57
MARCO METODOLÓGICO	58
3.1 Tipo de Investigación	58
3.2 Recolección de Datos.....	58
3.3 Tratamiento de los Datos.	59
3.5 Población.....	62
3.5.1 <i>Calculo Muestral</i>	62
3.6 Cronograma de Actividades.	63
CAPITULOIV.....	64
4.1 Análisis y Resultados	65
4.1.1 <i>Encuesta.</i>	65
4.1.2 ESCALA LIKERT	83
4.1.3 ENTREVISTA.	101
5.0 DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO	103
5.1 ANÁLISIS DE SITIOS	103
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	143
ANEXO	145

INDICE DE TABLA

TABLA 1: PRESUPUESTO DE LA ESCUELA DE RIO VIENTO	136
--	-----

INDICE DE IMAGEN

INDICE DE TABLA.....	IV
Imagen 1 De la Escuela de Rio Viento existente	103
Imagen 2: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de junio 21 de 2026, hora 9:00 a.m.	104
Imagen 3: Perfil frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de junio 21 de 2026, hora 12:00p.m.....	105
Imagen 4: Perfil frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de junio 21 de 2026, hora 300 p.m.	105
Imagen 5: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de diciembre 21 de 2026, hora 9:00 a.m.	106
Imagen 6: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de diciembre 21 de 2026, hora 12:00 p.m.....	106
Imagen 7: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de diciembre 21 de 2026, hora 3:00 p.m.....	107
Imagen 8: volumetría de centro educativo en la etapa de inicio de diseño	109
Imagen 9: centro educativo de Rio Viento.....	109
Imagen 10: Entrada al centro educativo.....	145
Imagen 11: pasillo del centro educativo.....	145
Imagen 12: Plaza del centro educativo.....	146
Imagen 13: Patio central del centro educativo	146
Imagen 14: Dirección del centro educativo.....	147
Imagen 15: Subdirección.....	147
Imagen 16: Biblioteca	148
Imagen 17: Comedor del centro educativo	148
Imagen 18: Baño	149
Imagen 19: aula de clases.....	149

Imagen 20: parte posterior del centro educativo	150
Imagen 21: cancha deportiva.....	150
Imagen 22: cancha deportiva.....	151
Imagen 23: vista frontal del centro educativo	151
Imagen 24: vista frontal.....	152
Imagen 25: vista superior nocturna	152

INDICE DE GRAFICAS DE ENCUESTA

CUESTIONARIO

Grafica1: Dirección cardinal.....	65
Grafica 2:Sistema constructivo	66
Grafica 3: Porcentaje de radiación solar	67
Grafica 4: Protección solar.....	68
Grafica 5: Tipos de ventana	69
Grafica 6: tipos de recubrimiento para el suelo	70
Grafica 7: Temperatura promedio en el interior del edificio.....	71
Grafica 8: Propuesta de diseño de cielo raso	72
Grafica 9: Propuesta de techo	73
Grafica 10: Tipos de iluminación.....	74
Grafica 11: Tipos de color de fachada.....	75
Grafica 12: Ubicación de la plaza del centro educativo.....	76
Grafica 13: Niveles para el centro educativo	77
Grafica 14: tipos de color interior para el centro educativo	77
Grafica 15: Característica de diseño	78
Grafica 16: Diseño bioclimático del centro educativo.....	79
Grafica 17: Tipos de bancas en el exterior.....	80
Grafica 18: Tipos de color en los espacios internos.....	81
Grafica 19: Implementación de diseño.....	82
Grafica 1: Orientación de la fachada del centro educativo	83
Grafica 2: Iluminación natural	84
Grafica 3: Material eco amigable	85
Grafica 4: Paneles fotovoltaico.....	86
Grafica 5: Tanques de almacenamiento de agua.....	87
Grafica 6: Materiales eco amigable	88
Grafica 7: Salones de clases de confortable	89
Grafica 8: Diseño de escuela bioclimática.....	90
Grafica 9: Ventilación cruzada en los salones	91
Grafica 10: Cubierta amigable.....	92

Grafica 11: Nivel básico para el centro educativo.....	93
Grafica 12: Vegetación para mejorar el confort térmico	94
Grafica 13: Espacios abiertos para una buena ventilación cruzada	95
Grafica 14: Confort térmico en el interior del edificio	96
Grafica 15: Característica de diseño bioclimático	97
Grafica 16: colores claros en las paredes externas para mejorar el confort	98
Grafica 17: Usos de parasoles en este clima tropical	99
Grafica 18: Los factores climatológicos del lugar para una mejor propuesta de diseño	100

INTRODUCCIÓN

La educación constituye un pilar esencial en el desarrollo humano, en tanto provee conocimientos, actitudes y valores que habilitan a cada persona para participar de manera plena y responsable en la sociedad. Debido a esto, la infraestructura educativa debe ofrecer condiciones ambientales adecuadas que favorezcan el proceso de enseñanza–aprendizaje. Entre ellas, el confort térmico al interior de las aulas es muy importante, ya que influye directamente en el bienestar, la atención y el rendimiento de estudiantes y docentes.

En este marco, el diseño bioclimático del Centro Educativo Río Viento se plantea como una respuesta arquitectónica orientada a las condiciones climáticas específicas del sitio. Su propósito es proteger y promover la salud, la comodidad y el desempeño de la comunidad educativa mediante espacios que optimicen la ventilación natural, el control solar, el asoleamiento, la inercia térmica y la integración paisajística, reduciendo a la vez la dependencia de sistemas mecánicos de climatización.

Actualmente, numerosos centros educativos en Panamá replican soluciones tipificadas — como bloques de aulas estandarizados y, en ocasiones, configuraciones verticales— que se encuentran desvinculadas de su entorno inmediato. Estas tipologías suelen prescindir de un ajuste fino a variables locales (clima, orientación, topografía, vegetación y dinámica comunitaria) y, en algunos casos, introducen separaciones físicas y funcionales que debilitan la relación entre escuela y contexto. Dada la diversidad de zonas naturales y condiciones bioclimáticas del país, tal homogeneización resulta poco pertinente; por el contrario, la infraestructura educativa debe tomarse en cuenta el medio ambiente, incorporando criterios de adaptación climática y sostenibilidad.

La presente tesis desarrolla y justifica una propuesta de diseño bioclimático para el Centro

Educativo Río Viento. Para ello, se exponen los antecedentes sobre la relevancia de los centros educativos bioclimáticos y su incidencia en el aprendizaje; se presenta el diagnóstico de la comunidad de Río Viento y las razones que fundamentan la necesidad de un nuevo equipamiento en la región; se formulan los objetivos del proyecto; y se describe la metodología adoptada para el análisis climático y del sitio, la definición de estrategias pasivas y la elaboración del anteproyecto arquitectónico. Finalmente, se incluye una estimación de costos y un cronograma de desarrollo que orientan la factibilidad y la planificación de su implementación.

CAPITULO I

1. Antecedentes

En el presente trabajo de investigación se identificaron y revisaron diversos estudios de caso internacionales pertinentes a las variables de análisis. En las secciones siguientes se presenta una síntesis crítica de cada caso, destacando su contexto, metodología, resultados y las lecciones transferibles al objeto de estudio.

1.1. Internacionales

Corbella (2003) plantea que las estrategias de confort deben derivarse del análisis de los datos climáticos y de las condiciones del sitio. Para ello, recomienda investigar exhaustivamente el clima antes de la planificación y considerar el acceso, la selección de materiales, la orientación del edificio y el entorno inmediato, a fin de controlar las pérdidas y ganancias de calor y optimizar el aprovechamiento de la luz natural en el interior.

Realizar renovaciones para eliminar el exceso de humedad de los edificios, controlar el movimiento del aire, los niveles de ventilación y Mejorar la calidad del edificio, priorizando la luz solar y la luz natural sobre la luz artificial sin afectar el suministro de calor.

En conjunto, las estrategias propuestas derivan de los principios de la arquitectura bioclimática y se incorporan desde las fases tempranas de concepción hasta el desarrollo del proyecto, con el propósito de asegurar confort térmico, lumínico y acústico sin sacrificar la coherencia formal, ni el desempeño arquitectónico.

Según Delgado 2011, “Un Proyecto Viable para Establecer un Centro Educativo para Niños con Síndrome de Down”, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.

Esto demuestra que la educación infantil es proactiva y que los niños con discapacidad no solo tienen necesidades educativas y de salud; sino que también necesitan un espacio práctico donde puedan alcanzar su máximo potencial. Además, la educación de los niños se centra en diversas áreas como la soberanía personal, la individualidad, el lenguaje, las habilidades motoras

y las habilidades de socialización.

El objetivo, como enfatizan los autores del artículo, es diseñar un entorno que promueva el cumplimiento de las áreas anteriores, teniendo en cuenta factores externos y componentes internos relevantes para el diseño.

En definitiva, esto significa que el diseño del centro debe tener en cuenta aspectos climáticos, biológicos y técnicos para que los usuarios se sientan cómodos sin comprometer su salud física y académica.

Según Fuentes (2010), la arquitectura bioclimática persigue que los edificios proporcionen confort ambiental para promover el bienestar físico y mental de sus usuarios. Para ello, considera dimensiones naturales, sociales y artificiales del ambiente e integra variables como temperatura, humedad, iluminación, sonido y percepción. En el marco del presente proyecto, el análisis se circunscribe al confort térmico y lumínico.

En conclusión, este artículo muestra cómo el confort ambiental y sus diversos aspectos están estrechamente relacionados con la arquitectura, ya que nacen de este tipo de investigación arquitectónica.

Víctor Olgyay (1910–1970), arquitecto y urbanista húngaro, fue profesor en la Universidad de Princeton y es reconocido como pionero del enfoque bioclimático en arquitectura. Entre sus obras destaca *Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas* (traducción al español, 1998; obra original, 1963).

Muchas veces sucede que algunos días las condiciones atmosféricas estimulan y vigorizan nuestro trabajo, y otros días reducen el esfuerzo físico y mental. Además, el calor extremo o las heladas. Es bien sabido que en climas con altos niveles de condiciones ambientales, nuestra energía disminuye debido a los esfuerzos biológicos para adaptarnos a estas condiciones. El arquitecto Olgyay muestra cómo el clima afecta nuestra salud, energía, y que la arquitectura debe considerarse según conceptos bioclimáticos.

Rafael Serra, reconocido arquitecto de Barcelona, se ha destacado por sus aportes a la arquitectura bioclimática y es autor de diversas obras relevantes, entre ellas *Arquitectura y Energía Natural* (1995) y *Arquitectura y Clima* (1999), entre otras. En relación con la importancia del clima en el diseño arquitectónico, Serra afirma:

Si la arquitectura es clima, entonces también es cierto que intervienen diversos tipos de climas: el clima de invierno y verano, el clima de luz y calor, el clima de transición entre interior y exterior. En las obras arquitectónicas más destacadas, tanto en las conocidas como en las representativas, se entrelazan distintos climas: el clima natural, el clima artificial y, finalmente, incluso climas no estrictamente ambientales, como el clima acústico, psicológico o simbólico, muchos de los cuales son inconmensurables y contribuyen a crear un espacio arquitectónico sin precedentes.

La teoría climática presentada por Serra resulta especialmente pertinente para el campo de la arquitectura bioclimática, pues no solo considera el clima desde la perspectiva térmica o ambiental, sino que también analiza cómo es posible generar diferentes “climas” mediante la configuración espacial. En su obra *Arquitectura y Energía Natural*, el autor enfatiza la importancia de comprender y utilizar “los medios para controlar el medio natural”, colocando así al clima, en sus múltiples dimensiones, como un elemento fundamental del diseño arquitectónico.

1.2. *Planteamiento del problema.*

El Centro Educativo de Río Viento se encuentra ubicado en área Comarcal Región Ñö Kribo, zona 15, de Bocas del Toro. Por ende, no existe un centro educativo bioclimático que apoye en el confort, al estudiante.

Los diseños desarrollados en esas áreas no toman en cuenta las necesidades específicas del

usuario, lo cual, es fundamental porque aporta muchos beneficios tanto para el usuario como para el ambiente, debido a lo mencionado es necesario introducir este nuevo tipo de arquitectura.

Es importante destacar que el centro educativo está ubicado en de Rio Viento, área comarcal; no cuenta con estándares de diseños arquitectónicos que brinde servicios a las necesidades de los usuarios. La infraestructura actual, conformada en gran medida por instalaciones temporales de tipo rancho, resulta inadecuada para el desarrollo de actividades educativas y físicas en condiciones seguras y confortables. Asimismo, en la zona no se identifican construcciones que incorporen principios de arquitectura bioclimática capaces de proveer confort térmico y ambiental a la comunidad educativa.

Por eso, se plantea un Centro Educativo basado en la Arquitectura Bioclimática generando Confort Ambiental (Térmico y Lumínico) con la finalidad de obtener mejores espacios para el desarrollo físico y cognitivo del usuario y a la vez crear una arquitectura amigable con este y el entorno.

Además, este centro educativo ubicado en zona rural, se observa un contexto marcado por poblaciones marginales, empobrecidas, vulnerables, desarticuladas, dispersas y de altos riesgos; la característica más común de estos sitios refleja infraestructura y equipamiento educativo deficiente, instalaciones en mal estado; servicios básicos insuficientes, saneamiento ambiental irregular, entorno inseguro; no tiene agua potable digno para el consumo, electricidad y carretera en general, condiciones que no son dignas para brindar un servicio educativo eficiente.

Ante los desafíos evidentes, pretendemos servir a la comunidad educativa brindando propuestas de diseño que reflejen condiciones dignas, seguras, atractivas y sostenibles. Contribuir al desarrollo de la enseñanza, el aprendizaje y la educación en su conjunto.

La insuficiencia y deterioro de la infraestructura educativa va relacionado con menores niveles de motivación y participación docente en las actividades pedagógicas. Este escenario

tiene repercusiones directas en los aprendizajes, lo que se manifiesta en los resultados de las evaluaciones a gran escala aplicadas en el ámbito nacional.

Podemos evidenciar en la publicación de artículos de noticias nacionales:

- **TVN noticias (2023) “Docentes y padres de familia exigen la eliminación de escuelas ranchos en la comarca Ngäbe-Buglé”**

En la región de Ngäbe Buglé, grupos de padres de familia y residentes, de distintos sectores, han manifestado su preocupación por el deterioro de varias instituciones educativas. Señalan, además, la escasez de docentes y el mal estado de las infraestructuras escolares, situaciones que afectan directamente la calidad del proceso de enseñanza–aprendizaje.

Los grupos comunitarios habían establecido como fecha límite el viernes 31 de marzo para que las autoridades del Ministerio de Educación ofrecieran una solución concreta a estos problemas. Asimismo, anunciaron que, de no obtener una respuesta satisfactoria en el plazo previsto, se verían obligados a realizar manifestaciones públicas.

Los demandantes exigen la eliminación de las denominadas “escuelas rancho” y el reintegro de los docentes que se encuentran en huelga, ya que estas condiciones están perjudicando el desarrollo académico de los estudiantes.

- **Portal educa Panamá (2015) “La Educación en Panamá, 5 metas para mejorar.**

Este documento examina el estado de la educación en Panamá en sus distintos niveles y subraya la necesidad de mejorar integralmente la calidad educativa. Los resultados de encuestas y evaluaciones evidencian brechas en el rendimiento académico del estudiantado panameño; en consecuencia, se plantea la urgencia de reestructurar los enfoques y métodos de enseñanza para responder a las exigencias de un entorno globalizado

Panamá ha alcanzado bajas calificaciones en:

- Percepción de corrupción
- Baja calidad educativa
- Alto endeudamiento
- Aumento de la inseguridad
- Poca infraestructura en el área metropolitana.

En Panamá, el número de jóvenes de 15 a 19 años que no reciben educación, se ha triplicado, lo que limita su acceso al mercado laboral. Sin embargo, MEDUCA informa una disminución del 2,7% en 2012 desde la tasa de repetición del 10% registrada en 2010.

Los resultados de la prueba PISA, para estudiantes, son preocupantes porque Panamá se ubicó entre los cuatro primeros países participantes, con malos resultados en áreas como matemáticas, español y ciencias naturales. Muchos estudiantes que se gradúan con un diploma de escuela secundaria no alcanzan los puntajes mínimos para obtener un título universitario.

- **Eco tv Panamá (2023) “Meduca mantiene más de 400 escuelas rancho sin erradicar”**

“Aunque el nuevo año escolar está a punto de comenzar, todavía hay escuelas ranchos que no pueden ser excluidas, como afirmó en Radiografía la ministra de Educación, Maruja Gorday de Villalobos.

Desde hace varios meses, el Ministerio de Educación (Meduca) implementa el programa Con Escuelas 2023, realizando actividades de limpieza, pintura, soldadura y muchas otras en diferentes regiones educativas del país.

Sin embargo, algunas escuelas aún no están listas para el inicio del nuevo año escolar y el gobierno está considerando aulas modulares para reemplazar las aulas ranchos. En la región de Ngäbe Bugle, el gobierno nacional invirtió 80 millones de dólares, incluidas 334 nuevas aulas y la remodelación de 160 aulas, beneficiando a 13.000 estudiantes.

1.3. Pregunta de Investigación.

Un problema de investigación es la pregunta central que un estudio busca responder. Está en el corazón de la investigación sistemática y ayuda a definir claramente la trayectoria del proceso de investigación. Cuando varios proyectos de investigación se centran en una pregunta de investigación

¿Cuáles son las influencias climáticas sobre la propuesta de diseño arquitectónico para generar confort en los usuarios?

1.4. Hipótesis:

Hi (Hipótesis de investigación): El área de la Centro Educativo presenta condiciones climáticas favorables para generar confort en los usuarios

H0 (Hipótesis nula): El área del Centro Educativo presenta condiciones climáticas no favorables para genera confort en los usuarios.

1.5. Variables:

- *Variables dependientes*
 - Influencia de vientos en la propuesta arquitectónica.
 - Influencia del recorrido solar en la propuesta arquitectónica
 - Influencia de los materiales en la propuesta arquitectónica
- *Variable independiente*
 - Como interactúa el diseño de una arquitectura bioclimática.
 - Las áreas o espacios para la formación de un centro educativo

1.6. Justificación.

La presente investigación se fundamenta en los principios de la arquitectura bioclimática, como estrategia para mejorar el confort ambiental, optimizar el uso de la energía y reducir el impacto ambiental en entornos educativos. Se propone el diseño bioclimático del Centro Educativo Río Viento, integrando variables tales como clima local, control solar y asoleamiento, luz natural, ventilación, aislamiento térmico, orientación, selección de materiales y morfología edificatoria. El objetivo es garantizar espacios pedagógicos saludables y seguros que favorezcan el aprendizaje de estudiantes de 5 a 14 años y el desempeño del personal docente y administrativo, asegurando condiciones idóneas para el desarrollo de actividades académicas y físicas.

La pertinencia del estudio radica en la insuficiencia de referentes y lineamientos específicos para el diseño escolar con criterios bioclimáticos, en particular, en lo relativo a aislamiento térmico e iluminación natural, en el contexto nacional. En respuesta, esta investigación aporta criterios de diseño, métricas de desempeño y un anteproyecto aplicado al caso de Río Viento, con potencial aplicación en establecimientos educativos de condiciones climáticas comparables.

Desde el punto de vista académico y profesional, el trabajo amplía el conocimiento disciplinar sobre el diseño de centros educativos, sistematizando herramientas de diagnóstico (análisis climático y del sitio) y estrategias pasivas centradas en confort térmico y lumínico. Con ello, contribuye a la formación de profesionales capaces de proyectar infraestructura educativa eficiente y acorde con las demandas contemporáneas de sostenibilidad.

Finalmente, la relevancia social del estudio se expresa en los beneficios directos para la comunidad educativa:

- Mejoras en el confort y la salud (temperatura, ventilación y calidad de luz adecuadas).
- Apoyo a la diversidad de métodos de enseñanza y aprendizaje, al proporcionar ambientes interiores estables y flexibles.
- Reducción de la demanda energética y de costos operativos, mediante el aprovechamiento de recursos pasivos.
- Contribución a la protección ambiental, al disminuir emisiones asociadas a climatización e iluminación artificial.

En síntesis, esta investigación responde a una necesidad concreta del contexto de Río Viento y, a la vez, genera conocimiento transferible para el diseño de infraestructura escolar bioclimática, alineada con los estándares de calidad, sostenibilidad y bienestar que requiere la educación contemporánea.

1.7. Objetivos

- *Objetivo General:*
 - Elaborar un proyecto de diseño bioclimática para el Centro Educativo de Río Viento, corregimiento de Tobobé, distrito de Kusapín, Comarca Ngäbe-bugle.
- *Objetivos Específicos:*
 - Aplicar técnicas de diseño efectivas para los trópicos, teniendo en cuenta factores climáticos y ubicación.
 - Proyectar una solución para la integración del centro educativo con su entorno por medio de plazas tanto al interior como al exterior del proyecto.
 - Proponer la integración de espacios verdes en los ambientes interiores, para obtener

ambientes más dinámicos para el usuario.

- Analizar el comportamiento climático de la zona donde se encuentra ubicado el centro educativo de Rio Viento y ver de qué manera afecta a la estructura de diseño que se proponga.
- Analizar el marco jurídico y normativo aplicable a la construcción de un centro educativo en el área de estudio, con el propósito de garantizar el estricto cumplimiento de la legislación vigente.
- Estudiar los diferentes materiales de construcción amigables con el ambiente, que respondan mejor a las condiciones climáticas donde se encuentra el Centro Educativo Rio Viento, para garantizar un confort térmico, para sus usuarios sin elevar los costos.

1.8. Delimitaciones

En este paso se trata de precisar concretamente los de interés del tema, establecer su perímetro y fijar límites de espacio, tiempo y circunstancias que prevalecerán en el estudio.

Delimitación espacial

La selección de este centro educativo ubicado en Panamá, la Zona Comarcal en la región de Ñokribo, usando criterios de selección que incluyen: las características del sitio y su entorno (costa y montaña) y sus condiciones climáticas (cálido y frío).

Delimitación temporal

La investigación y el desarrollo de la propuesta se han estimado para un período de 6 meses. Dividido en dos etapas. La primera etapa, con una duración de 3 meses, inicia la parte de investigación y finaliza con la realización de la propuesta.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Ubicación de la Comarca Ngäbe-Buglé:

La Comarca Ngäbe-Buglé constituye una división político-administrativa especial del territorio de la República de Panamá. Es reconocida como una región histórica y cultural, establecida mediante la Ley 10 del 7 de marzo de 1997 y normativas complementarias, que garantizan su régimen de administración autónoma y la propiedad colectiva de la tierra.

La comarca se encuentra ubicada en la región occidental del país y abarca territorios dentro de las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Veraguas. Su extensión territorial es de alrededor de 6,968 km², y para el año 2018 se estimó una población de 213,860 habitantes.

La mayor población es del grupo indígena Ngäbe, seguido por minorías pertenecientes al grupo Buglé, así como pequeños asentamientos de agricultores no indígenas. La capital comarcal es Buäbitdi, que además constituye la zona con mayor concentración poblacional.

La Comarca Ngäbe-Buglé cuenta con un gobierno autónomo, encabezado por el Cacique General Ngäbe-Buglé y estructurado a través del Congreso General Ngäbe-Buglé, según lo dispuesto por su normativa interna y la legislación nacional vigente

2.1.1 *Relieve:*

La Comarca Ngäbe-Buglé presenta un relieve predominantemente montañoso, acompañado por áreas costeras y zonas de terrenos rocosos que dificultan el desarrollo agrícola en varias de sus regiones. Su topografía irregular conforma tres grandes unidades morfológicas, cada una con características ambientales y geográficas particulares:

Costa del Caribe:

Esta región se distingue por la presencia de extensos humedales costeros, alimentados por numerosos ríos que desembocan en el mar. La zona caribeña se caracteriza por la ausencia de una estación seca bien definida, lo que favorece la presencia de bosques tropicales húmedos

que dominan el paisaje. Asimismo, cuenta con diversas playas y ecosistemas ribereños de gran biodiversidad.

La Cordillera:

Corresponde a una cadena montañosa escarpada que se extiende de manera paralela al mar y forma parte del sistema montañoso de Tabasará. Esta cordillera constituye la línea divisoria entre las vertientes del Pacífico y el Caribe. Su geología está compuesta principalmente por rocas volcánicas y ocupa la mayor extensión territorial de la comarca. La cordillera genera profundos valles de orientación norte-sur, con fuertes pendientes por donde discurren los ríos. La corta distancia entre las cabeceras y las desembocaduras de los afluentes produce alta erosión y cursos fluviales relativamente cortos.

Colinas, colinas bajas, valles y llanuras del sur:

Ubicadas en la vertiente del Pacífico, estas áreas presentan un clima más seco y ventoso, con una marcada estacionalidad entre la estación seca y la lluviosa. La variabilidad climática favorece una vegetación compuesta por mezclas de pastizales y bosques tropicales, dependiendo de la disponibilidad de humedad y del uso del suelo.

Los arroyos perennes y ríos de mayor caudal que nacen a ambos lados de la división continental constituyen una fuente fundamental de agua potable y abastecimiento diario para las comunidades locales, cumpliendo un papel esencial en la sostenibilidad ambiental y social de la comarca.

2.1.2 Clima:

El clima de la comarca Ngäbe-Buglé tiende a ser muy variable, siendo templado y muy húmedo en las zonas montañosas, tropical muy húmedo en la costa caribeña y monzónico en el sur. Regulada por la Zona de Convergencia Intertropical y la Corriente Atlántica,

experimenta inviernos más húmedos que otras regiones de la misma latitud, como David y Las Tablas.

Sin embargo, las temperaturas son generalmente más bajas que en otras partes de Panamá y generalmente no se ven afectadas directamente por las tormentas tropicales. La precipitación anual en la costa es de aproximadamente 4592,8 mm, pero en las regiones montañosas y del sur, la precipitación disminuye a 3034,5 mm, dejando un Panamá verde y húmedo.

La temperatura media es de aproximadamente 25,3 °C. De mayo a noviembre, las precipitaciones son frecuentes en las zonas altas y costeras de la región de Ngäbe-Buglé. Los meses más secos son enero y febrero.

Ciertas zonas de montañas como el Tabasara tienen un clima alpino por encima de los 2.000 metros sobre el nivel del mar. Las temperaturas se mantienen moderadas durante todo el año. Sin embargo, las diferencias entre Distritos pueden ser significativas como las tierras altas de Kankintú y Kusapín en Ñö Kribo, Besigä, Nole Düima, Mironä en la región de Nedrini, y Nürün y Münä, en la región de Kadriri, presentan un clima templado muy Húmedo de Altura.

En las zonas costeras, los vientos del océano Atlántico a menudo se vuelven más fuertes en condiciones muy específicas, la temporada de huracanes en el Atlántico entre junio y noviembre puede volverse más favorable, con un aumento de la intensidad de los vientos y las lluvias.

2.1.3 Hidrografía:

Los ríos de la comarca son cortos, rápidos y de caudal reducido. Las montañas del Tabasara están cerca del mar, por lo que hay que superar bastantes colinas. A excepción otros lugares, cuyos recorridos suelen ser perpendiculares a la costa y cuyas precipitaciones son generalmente

constantes, tienen un caudal constante durante todo el año.

La velocidad del flujo de agua provocada por las grandes pendientes del lugar le confiere una gran fuerza erosiva, formando los profundos valles en forma de V que son característicos de la cresta de Tabasara. Con el continuo crecimiento y concentración de población en el valle, las actividades humanas son cada vez más abundantes, ejerciendo una fuerte presión sobre estos ríos.

2.1.4 Demografía:

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, en 2018 la región Ngäbe Buglé contaba con 213.860 habitantes (5,14% de la población de Panamá). La comarca Ngäbe Bugle es la región indígena más poblada del país. La densidad de poblacional es de 33,0 personas/km² y la esperanza de vida media es de 68,8 años para los hombres y 72,8 años para las mujeres.

2.1.5 Arte:

Arquitectura:

Las casas Ngäbe y las casas Bugle se adaptan a las diferentes regiones de la región. Son de estilo judogwä que se utiliza en zonas montañosas, son circulares, de madera, se caracterizan por techos de paja o zinc y suelos de tierra. Las casas de familias con facilidad económica pueden tener pisos de cemento. Cada casa tiene un piso bajo el techo llamado Jon kri-bitdi kwin, que se utiliza para almacenar alimentos y una plataforma para hacer las camas.

Otras artes y costumbres:

Entre las vestimentas tradicionales de las regiones Ngäbe y Buglé, destaca la nagua, una vestimenta colorida decorada con motivos geométricos, pulseras y collares con perlas y chaquiras, antiguamente utilizada como adorno de guerra. Los hombres tejían gorros de fibras vegetales para

el uso diario.

El Krä es una bolsa duradera hecha de fibras vegetales que se utiliza para almacenar y transportar materiales. A veces se pueden ver bebés cargados en los chácara. Algunas mujeres fabrican y venden estos bolsos y participan en la economía informal. Se cree que mögadta (cacique o líder de las serpientes) mostró sus colores a una mujer clarividente con la condición de que lo mantuviera en secreto hasta su muerte. Algunos Krä son simples y otros más complejos.

Los hombres de la comarca Ngäbe y Bugle suelen usar, sombreros de paja y botas de goma, mientras que las mujeres usan vestidos de colores brillantes con adornos alrededor de los hombros y el escote, y alrededor de la cintura. Alrededor de la cintura se lleva una cinta bordada llamada nagua. Las mujeres normalmente no usan zapatos.

2.1.6 Distrito de la comarca Ngäbe-Bugle:

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| a) Distrito de Besikó | f) Distrito de Müna |
| b) Distrito de Jirondai | g) Distrito de Nole Duima |
| c) Distrito de Kankintú | h) Distrito de Nürüm |
| d) Distrito de Kusapín | i) Distrito de Santa Catalina o |
| e) Distrito de Mironó | Calovébora. |

2.1.7 Distrito de Kusapín:

El Distrito de Kusapín es un municipio costero ubicado al noreste de Panamá. Está casi completamente rodeado por el Mar Caribe. Al este y sureste limita con los distritos de Santa Catarina o Calovébora. La ciudad de Kankintú forma la frontera occidental y suroeste. El norte mira al Océano Atlántico. Y en el sur está Muna. La capital es la localidad de Kusapín (Saborikäte)

Con una superficie aproximada de 1693,2 km² y una población de 33.121 personas según datos del censo de 2010, es uno de los municipios costeros más poblados de la costa de Ngäbe-Buglé, y la población del distrito se compone principalmente de las costas de Chibcha-Ngäbe y Bugle.

Este es el distrito donde se desarrolló el trabajo investigativo y por lo cual se menciona en este marco de la investigación.

Descripción:

El distrito fue establecido por ley del 10 de marzo de 1997. Se encuentra ubicado en la costa de Bocas del Toro, por lo que es necesario el transporte por vía acuática. Los barcos salen temprano todos los días y llegan al puerto de Chiriquí Grande antes de dirigirse a Kusapín.

División política:

Comprende cinco corregimientos:

- a) Kusapín
- b) Bahía Azul (Panamá)
- c) Cañaveral (Ngäbe-Buglé)
- d) Río Chiriquí (Ngäbe-Buglé)
- e) Tobobé

Incluyendo a la isla de Escudo de Veraguas, Krió y otras.

2.1.7 Corregimiento de Tobobé:

Es un corregimiento del distrito de Kusapín en la comarca Ngäbe-Buglé, República de Panamá con una cantidad de 5.056 habitantes según el censo de 2010.

2.1.8 Comunidad de Río viento:

Río Viento es una comunidad en el Corregimiento Tobobe, Distrito de Kusapín, tiene alrededor de 185 habitantes. Está situada cerca de la localidad Cubenin Cotte y Joglate.

2.2 ¿Qué es un Centro Educativo?

Los centros educativos son uno de los entornos sociales más importantes para todos los niños y adolescentes. Es un espacio donde los niños puedan aprender, convivir y estar protegidos. Construir un ambiente seguro en las escuelas es parte integral de la comunidad educativa para brindar a los usuarios los conocimientos sobre sus derechos y medios apropiados de autodefensa en la vida, donde la misión es crear un ambiente seguro para los niños e identificar relaciones interpersonales y situaciones peligrosas.

Para cumplir con el objetivo, es importante que los educadores sepan actuar y prevenir situaciones de vulnerabilidad y peligro para los usuarios en el sector educativo. Esto incluye la aplicación sobre los Derechos del Niño para promover el bienestar de los mismos, así como el funcionamiento y la participación en el desarrollo y las capacidades de autodefensa.

2.2.1 Organización del sistema educativo nacional:

La Ley No. 47 de 1946, Educación Orgánica, con adiciones y reformas a la Ley No. 34 de 6 de julio de 1995, el artículo 1 establece: Obligaciones de todos los seres humanos, independientemente de su edad, origen étnico, género, religión, condición económica o social o ideología política. El Estado tiene la responsabilidad de organizar y dirigir las actividades de servicio público de la educación para asegurar la eficacia y eficiencia del sistema educativo nacional; Esto incluye tanto la educación formal como la educación proporcionada por instituciones públicas y privadas.

El sistema educativo de Panamá se divide en varios niveles: Cada nivel dependiendo del tipo de

educación impartida, tienen propósitos específicos, este sistema incluye los siguientes niveles:

- *Primer nivel o educación general básica:*

La educación básica tiene una duración total de once años y se caracteriza por ser obligatoria y gratuita. Su relevancia radica en que ofrece la formación esencial para la adquisición de conocimientos fundamentales y para la adecuada integración de los aprendizajes en diversos procesos formativos. Este nivel educativo se estructura en tres etapas principales:

A. Educación Inicial o Jardín de Infantes:

Corresponde a la atención educativa en guarderías, centros de orientación infantil y otras instituciones afines. Su objetivo primordial es estimular el crecimiento y el desarrollo integral de las capacidades físicas, emocionales y cognitivas de los niños, favoreciendo así una formación temprana adecuada.

B. Educación Primaria:

Está dirigida principalmente a estudiantes entre 6 y 11 años; sin embargo, las estadísticas evidencian que la población escolar puede abarcar edades entre los 5 y 18 años. Esta etapa educativa se orienta a promover el aprendizaje de competencias básicas, así como a guiar el desarrollo progresivo de la personalidad, fomentando hábitos de estudio, convivencia y responsabilidad.

C. Educación Premedia:

Constituye la fase final de la educación general básica y atiende a estudiantes, por lo general, entre los 12 y 15 años. En esta etapa se consolidan conocimientos previos y se fortalecen habilidades académicas, sociales y personales, preparándolos para enfrentar niveles educativos superiores y nuevas exigencias formativas.

- *Segundo nivel o Educación media:*

Es la continuación de la educación escolar básica y precede a la educación universitaria. El

objetivo es continuar la formación de los estudiantes y brindarles una formación sólida en diferentes opciones que los preparen para un trabajo efectivo, para que de esta manera puedan ingresar al mundo laboral y resulte más fácil avanzar con el aprendizaje más avanzado. Con una validez de tres años, el contenido es gratuito y variado.

- A. Formación General: Esta no pretende preparar directamente a los estudiantes para una profesión, sino más bien buscar un aprendizaje adicional. La cual incluye carreras de ciencia, literatura e informática.
- B. Educación Pedagogía: Su primordial objetivo es educar directamente a los estudiantes para la profesión docente en el nivel elemental. Comprende un período de duración de tres años y es un requisito previo para obtener un título universitario.
- C. Educación Profesional y Técnica: además de enseñar, es preparar a los estudiantes directamente para una profesión u ocupación. Esto incluye un ciclo básico de orientación

Profesional de dos años o primer nivel y requiere un certificado de finalización de la escuela primaria.

Al concluir este período, los estudiantes tienen la opción de matricularse en programas de formación profesional en el ámbito educativo.

La educación técnica y profesional ofrece diversas alternativas académicas en áreas como agricultura, comercio, industria del hogar y de la confección, educación para el hogar, transporte marítimo, entre otras.

Educación superior

Para acceder a la educación superior y a las actividades de investigación, el requisito mínimo es la culminación satisfactoria de la educación secundaria. No se establece una edad específica para participar. El objetivo fundamental de este nivel educativo es ofrecer una formación sustentada en los más altos principios ideológicos, promover

la investigación en campos profesionales específicos y contribuir al desarrollo de competencias y talentos orientados a la excelencia académica y profesional.

La educación superior se clasifica de la siguiente manera:

A. Universidades: Instituciones encargadas de impartir programas académicos y de investigación encaminados a la formación integral y especializada de los estudiantes.

B. Instituciones no universitarias: Ofrecen programas formativos específicos fuera del campus universitario y con enfoques curriculares únicos. Dentro de este grupo se encuentran centros especializados en áreas como comercio, turismo, secretariado, ciencias marítimas e informática, entre otras.

Educación suplementaria:

Podemos mencionar la educación artística, cursos de idiomas, cursos vocacionales (cosmetología, repostería, etc.) y otros cursos con duración de menos de 3 años.

Educación Especial:

Se les brindan a personas con discapacidad física y mental, adolescentes con problemas de conducta y niños con otras condiciones médicas. Esta comprende desde el jardín de infancia hasta la educación profesional secundaria.

Educación laboral:

Es donde el programa programas de escuela intermedia y secundaria se imparten en módulos trimestrales.

2.3 ¿Qué es diseño Bioclimático aplicado a Centros Educativo?

El término diseño bioclimático o arquitectura bioclimática es un término relativamente nuevo de poco tiempo. Como lo define Serra (1989): "El término bioclimático busca llamar la

atención sobre los humanos como usuarios de la arquitectura, la respuesta de los organismos vivos a su entorno externo y al clima; ambos juntos influyen en la forma arquitectónica". Por tanto, el desafío es optimizar la relación entre los seres humanos y el clima a través de formas arquitectónicas.

El diseño toma en cuenta las condiciones ambientales de la zona geográfica en la que se ubica el proyecto a desarrollar, verifican los materiales de construcción disponibles, se utilizan los compatibles con el medio ambiente y los más adecuados para la construcción.

2.3.1 Estrategias de la arquitectura bioclimática en el centro educativo.

Los centros educativos emplean estrategias de diseño y componentes que ayudan a reducir los costos de energéticos. Entre Los más comunes son:

- Un diseño bioclimático eficiente. Se adapta al entorno y al clima local, minimizando los costos y recursos, evitando pérdidas.
- El control y utilización del espacio sabiamente. se hace todo lo posible para proporcionar espacios adecuados para optimizar el consumo de energía.
- Se utilizan materiales sostenibles. El uso de materiales renovables como madera, piedra, fibras naturales y materiales reciclados minimiza el impacto de la construcción.
- La utilización de energía renovable. Estos edificios integran diferentes tipos de energía renovable, incluida la solar, geotérmica, eólica e hidroeléctrica, para reducir el consumo.
- Se Fabrican con materiales inteligentes. Algunos ejemplos que se pueden mencionar como las ventanas que se oscurecen automáticamente, ladrillos que almacenan el calor del sol para calentarse, materiales inteligentes que se reparan y se vuelven más duraderos.

2.3.2 Espacios saludables y confortables para el aprendizaje en Centros Educativos.

Un espacio saludable y con confort permite a los usuarios del centro educativo (niños, niñas, adolescentes, jóvenes, docentes, directivos, administrativos, operadores (empleados - personal de servicios generales, padres de familia) desarrollar sus capacidades a través de orientaciones contextuales. El proceso de aprender, participar y recrear culturas, pensamientos, sentimientos, hábitos y formas de vida. Conduce a una mejor manera de vivir, relacionarnos con nosotros mismos, con los demás y con el ambiente. Impulsando acciones inclusivas para promover la salud y el bienestar.

- ***Ambientes interiores de aprendizaje en los centros educativos.***

Un entorno de aprendizaje interior exitoso requiere suficiente espacio, ventilación e iluminación que permita realizar una variedad de actividades que puedan desarrollarse armoniosamente, ya que estos factores influyen en el comportamiento de los estudiantes.

El entorno debe proporcionar a los estudiantes elementos clave que faciliten una instrucción que estimule el desarrollo de habilidades y capacidades valiosas. El entorno del aprendizaje, no son sólo la infraestructura, el hardware o los recursos de apoyo los que son importantes; su naturaleza depende de la espontaneidad, la creatividad, la competencia, la capacidad humana y la interacción.

- ***Materiales eco amigables con el ambiente en Centros Educativos.***

Los ecos materiales exhiben mejoras ambientales en comparación con los materiales convencionales durante la producción, el transporte, la instalación y durante todo su ciclo de vida después de la instalación. Este recurso está adquiriendo cada vez más importancia y esta juega un papel fundamental en la arquitectura. Ya que la mayoría de estos materiales están ayudando a mejorar la eficiencia energética de los edificios.

- ***Madera:***

Es uno de los recursos más utilizados en la construcción, ya que representa muchas ventajas en cuanto a propiedades. Entre los cuales se puede mencionar, el fácil procesamiento, tiene buena calidad y excelente resistencia, por lo que se utiliza como material de techo y material de curado. Unos de sus principales beneficios ambientales es que retiene dióxido de carbono en lugar de emitirlo.

- ***Pintura ecológica***

La integración de materias primas de origen mineral y vegetal, tales como proteínas lácteas, pigmentos minerales, arcilla y cal, posibilita la elaboración de pinturas biodegradables, duraderas y no tóxicas. Este tipo de compuestos reduce significativamente el uso de sustancias químicas nocivas, como los compuestos orgánicos volátiles (COV), favoreciendo alternativas sostenibles aplicables a diversas formas de decoración arquitectónica y contribuyendo así al desarrollo de edificaciones ambientalmente responsables.

- ***Vidrio***

El vidrio constituye uno de los materiales predominantes en la arquitectura contemporánea debido a su contribución estética y funcional. Además de optimizar el acceso a la luz natural, posee propiedades de aislamiento térmico y acústico. Aunque su naturaleza es frágil, su resistencia está estrechamente vinculada a su espesor. La incorporación de compuestos como el óxido de sodio (Na_2O) y el óxido de calcio (CaO) mejora notablemente su durabilidad.

- ***Usos eficientes de los espacios de recreación en centros educativos.***

La creación de espacios recreativos representa un componente esencial para el desarrollo cognitivo, social y emocional de los niños en la educación infantil. Dichos espacios facilitan

la adquisición de hábitos, destrezas y habilidades mediante actividades lúdicas que impactan positivamente en el aprendizaje y el bienestar estudiantil. En este sentido, Ziporovich y Chalita (2008) destacan que el ocio implica la organización del tiempo libre de manera placentera, libre y significativa, orientada a satisfacer las necesidades humanas mediante experiencias recreativas y culturales.

- ***Parques***

Los parques escolares constituyen entornos de interacción social que fomentan vínculos afectivos y el desarrollo integral. Además, funcionan como escenarios complementarios para la labor pedagógica. Sus beneficios incluyen:

- Incremento de la competitividad personal mediante actividades al aire libre que motivan la superación individual.
- Fomento de la creatividad al permitir la exploración del entorno y la generación de juegos e ideas nuevas.
- Desarrollo integral a nivel motor, cognitivo y emocional, favoreciendo la autonomía y la toma de decisiones.
- Fortalecimiento del vínculo entre estudiantes y docentes a través de experiencias recreativas compartidas.
- Mejora de la autoconfianza gracias a la interacción social.
- Potenciación de las relaciones sociales mediante la comunicación y convivencia con pares.
- Desarrollo físico mediante juegos seguros que promueven actividad corporal.
- Ampliación del vocabulario a través de la interacción continua.

2.3.4 Uso adecuado de la ventilación en centros educativos

La ventilación constituye un elemento fundamental para garantizar ambientes saludables y prevenir afecciones en los espacios escolares.

- ***Ventilación natural***

Resulta indispensable para preservar la calidad del aire interior y asegurar el confort térmico. El flujo de aire, combinado con condiciones de humedad adecuadas, facilita la regulación térmica en climas cálidos mediante la evaporación del sudor y el enfriamiento del edificio durante la noche. La eficiencia de la ventilación depende, entre otros factores, del espesor y de la resistencia térmica de los materiales utilizados.

2.3.5 Utilización eficiente de la iluminación en centros educativos

La iluminación eficiente busca disminuir el consumo energético, prolongar la vida útil de las fuentes lumínicas y reducir el impacto ambiental.

- ***Iluminación natural***

Es un componente determinante en el diseño arquitectónico escolar. Además de favorecer el ahorro energético, incide positivamente en el comportamiento, atención, estado de ánimo y sociabilidad de los estudiantes, convirtiéndose en un factor clave para el confort y el bienestar educativo.

2.3.6 Desarrollo de arborización en centros educativos

La arborización implica la incorporación de árboles en espacios con necesidad de áreas verdes. Estos contribuyen a mejorar la calidad del aire, ofrecer sombra, generar espacios de descanso y disminuir la temperatura en zonas escolares.

- ***Plantación eficaz de árboles***

El crecimiento adecuado de árboles incide directamente en la mitigación del calentamiento global y en la reducción del efecto de isla de calor dentro de los centros educativos. Asimismo, disminuye el consumo energético al minimizar la radiación solar sobre las edificaciones (Vargas & Molina, 2014).

2.3.7 Utilización del diseño interior para el aprendizaje en centros educativos

El diseño interior académico debe considerar el uso estratégico del color, ya que este influye en variables fisiológicas y psicológicas tales como la presión arterial, la digestión y la actividad cerebral. Su función es optimizar el entorno de aprendizaje, promover la organización y estimular la participación estudiantil.

- ***Elementos del diseño de interiores***

Entre los principios fundamentales se encuentran el equilibrio, el ritmo, la proporción, la armonía y la unidad. Un ambiente equilibrado visualmente genera sensación de estabilidad y bienestar.

2.3.8 Elementos utilizados para generar aprendizaje en los estudiantes.

Los recursos educativos incluyen materiales audiovisuales, tecnológicos, impresos y experimentales que facilitan el desarrollo de competencias académicas.

- ***Materiales de aprendizaje***

Los materiales se clasifican en:

- Equipos de trabajo fijos.

- Documentos informativos.
- Material explicativo audiovisual o interactivo.
- Materiales experimentales.
- Equipos tecnológicos.

2.3.9 La arquitectura educativa en la comunidad.

La arquitectura orientada a la educación incide en el rendimiento, la motivación y la salud integral de los estudiantes, representando un componente clave del desarrollo social.

- ***La importancia de la arquitectura***

La arquitectura contribuye a mejorar la calidad de vida, refleja la cultura y transforma los entornos humanos, constituyéndose en un elemento esencial para el progreso social y educativo.

2.4 Marco legal y normas de construcción en centros educativos.

2.4.1 Base legal

Nº	INSTRUMENTO	GACETA OFICIAL Nº	FECHA
1	Constitución Política de la República de Panamá.	25.176	15/11/2004
2	Ley N° 38 “Que aprueba el Estatuto Orgánico de la Procuraduría de la Administración, Regula el Procedimiento Administrativo General y dicta disposiciones especiales”.	24.109	02/08/2000

3	Decreto Ejecutivo N° 305 “Por el cual se Aprueba el Texto Único de la Ley 47 de 1946, Orgánica de Educación ...”	25.042	04/05/2004
4	Ley N° 6 “Que dicta Normas para la transparencia en la gestión pública, establece la acción de Habeas Data y dicta otras disposiciones”.	24.476	23/01/2002
6	Decreto Ejecutivo N° 306 “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”.	N/A	04/09/2002
7	Decreto Ejecutivo N° 246 “Por el cual se dicta el Código Uniforme de Ética de los Servidores Públicos”	N/A	15/12/2004
8	Decreto N° 136-2015-DMySC expedido por la Contraloría General de la República. Por el cual se aprueba el documento titulado “Procedimiento para la Reparación y/ o Mantenimiento de Centros Educativos del Programa “Mi Escuela Primero Comunitario” del Ministerio de Educación.	27.721-B	13/02/2015
9	Decreto Ejecutivo 210, Que crea la Dirección Nacional de Mantenimiento en el Ministerio de Educación	28.024	29/04/2016
10	Decreto Ejecutivo 211, Que establece la Estructura Organizativa de la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura en El Ministerio de Educación.	28.024	29/04/2016

11	Resolución N° 169-2004, Por el cual se aprueban los Códigos de Zonificación Residencial para la Ciudad de Panamá, en sus diferentes modalidades.	25.158-A	08/10/2004
12	Ley N° 42 de 1999, “Por la cual se establece la Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en la República de Panamá” ,SENADIS	23.876	31/08/1999

13	Resolución N° 3142, de la Secretaría Nacional de Energía, “Que adopta la guía de construcción sostenible para el ahorro de energía en edificaciones y medidas para el uso racional y eficiente de la energía, para la construcción de nuevas edificaciones en la República de Panamá”.		
		28.165	24/11/2016
14	Decreto N° 214-DGA de fecha 08 de octubre de 1999, “Por la cual se emiten Normas de Control Interno Gubernamental para la República de Panamá”, dictadas por la Contraloría General de la República.		
		23.946	14/12/1999
15	Ley N° 47, Ley Orgánica de Educación.	10.113	02/10/1946
16	Decreto Ejecutivo N° 50, “Por el cual se reglamenta el funcionamiento del centro de enseñanza superior, oficiales y particulares, y se dictan otras disposiciones”	23.765	31/03/1999

2.4.2 Edificaciones y espacios

Todas las edificaciones y espacios funcionales derivados directa o indirectamente de las

actividades escolares, incluyendo los aquí especificados, deberán cumplir con la legislación vigente de la República de Panamá y con los requisitos establecidos por las autoridades competentes, tales como:

- Ministerio de Educación (MEDUCA)
- Ministerio de Desarrollo Social (MIDES)
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)
- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Ministerio de Salud (MINSA)
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá y su Departamento de Seguridad
- Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS)
- Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)
- Departamento de Ingeniería Municipal
- Otras entidades competentes

Se permitirá la construcción de cualquier tipo de edificación destinada al uso escolar, tales como:

- Aulas teóricas
- Aulas teórico-prácticas
- Laboratorios
- Talleres
- Parques recreativos
- Áreas administrativas
- Otras construcciones complementarias

Dependiendo del origen de la edificación, el Ministerio de Educación determinará cuáles espacios podrán ser utilizados sin interferir con la funcionalidad principal del centro escolar. Se podrán incorporar:

- Quioscos
- Casetas
- Cobertizos
- Piscinas
- Patios abiertos o cubiertos
- Espacios habitacionales
- Depósitos generales
- Espacios de culto religioso
- Cuartos eléctricos, de aire acondicionado o bombas
- Cocinas y comedores.

2.4.3 Clasificación de las edificaciones particulares

- **Descripción general**

Se consideran los aspectos necesarios para garantizar estructuras adecuadas, seguras y confortables según las necesidades del centro educativo. Este documento señala la importancia de mantener comunicación continua entre los desarrolladores del proyecto y el Ministerio de Educación durante todo el proceso de diseño para asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

- **Dimensiones del terreno**

El terreno deberá contar con un área suficiente para albergar las instalaciones requeridas según el nivel educativo, tales como:

- Aulas teóricas
- Aulas teórico-prácticas (laboratorios y talleres)
- Áreas de entretenimiento
- Áreas administrativas

- **Otras construcciones adicionales**

Se permitirá la incorporación de estructuras adicionales siempre que no afecten el carácter escolar del sitio y sean esenciales para su funcionamiento adecuado. Las dimensiones mínimas del lote deberán cumplir con la normativa de zonificación vigente.

- **Cerramientos**

Los cerramientos deberán garantizar seguridad y permitir visibilidad adecuada con un 90% de transparencia y una altura mínima de 2,00 metros. No se permitirá la colocación de publicidad o anuncios comerciales. Se establece el 90% de transparencia una base columna 60 con una mínima de 2,00 metros.

No se podrá bajo ninguna circunstancia utilizar este recinto para exhibir publicidad o anuncios comerciales ajenos a las actividades que se desarrollen dentro del centro educativo.

- **Barandales**

Los pasamanos deberán instalarse a una altura mínima de 1,00 metro en zonas con desniveles iguales o donde exista un peligro potencial con una altura igual o superior a 0,45 metros. En pasamanos metálicos deberán evitarse diseños tipo "escalera" ya que aumentan el riesgo de caídas.

- **Altura del edificio**

- Las aulas de nivel inicial deberán ubicarse únicamente en planta baja.
- Las nuevas instalaciones para estudiantes deberán tener una altura máxima de 3,00 metros y mínima de 2,40 metros. Altura mínima 40 en proyectos de adecuación, modelización o anexión.
- Espacios no destinados a uso prolongado deberán contar con una altura mínima de 2,20 metros, incluyendo pasillos.

- **Pasillos y aceras**

- Ancho mínimo de pasillo: 1,80 metros para tránsito de 110 personas o menos. Aumentará 0,60 metros por cada 140 personas adicionales. Este ancho aumenta en 0,60 metros por cada

140 personas que pasan por el pasillo hacia la salida. Las fracciones inferiores a 70 personas podrán incrementarse en 0,30 metros.

- Las calzadas, pasillos, caminos que conducen a terrazas y otros espacios al aire libre están diseñados para estar libres de obstrucciones con un ancho mínimo de 1,20 metros.
- Todos los pasillos y zonas de paso dentro del edificio y la zona perimetral del mismo deberán estar debidamente revestidos y alicatados.
- Los salones no podrán servir como paso hacia otros espacios del Centro Educativo.
- Cada salón deberá ser accesible desde un pasillo. En el caso de otras edificaciones, se aceptará el corredor existente tal como está.

- **Escaleras**

- En edificaciones de más de un nivel, la escalera deberá ubicarse a máximo 25 metros del punto más alejado de trabajo o estudio.
- No se permitirán escaleras de caracol.
- Deberán cumplir con los lineamientos del Cuerpo de Bomberos.

- **Salidas**

- Espacios con 35 o más personas requieren puerta de 0,90 metros.
- Espacios mayores de 80 m² requieren dos puertas.
- Las puertas deben abrir hacia el exterior.
- Se establece el número mínimo de salidas de emergencia:
 - 1 salida para hasta 100 personas
 - 2 salidas para hasta 500 personas
 - salidas para hasta 1000 personas
 - + 1 salida por cada 500 personas adicionales
- Distancia máxima a salida en planta baja: 45 metros.
- No deberá existir más de medio nivel o siete escalones entre la salida y el exterior.

- Para centros con más de 70 estudiantes, la entrada principal deberá medir mínimo 2 metros.

- **Mobiliario**

- El mobiliario debe adecuarse a las características antropométricas según edad.
- Debe considerarse calidad, durabilidad, contexto sociocultural y tipo de atención.
- Muebles móviles permitirán reorganizar espacios según necesidades.
- Mesas y sillas deberán tener dimensiones adecuadas.
- Bordos redondeados y superficies fáciles de limpiar.
- Se priorizará mobiliario bajo para permitir visibilidad.
- Biombos y cortinas podrán emplearse para subdividir espacios internos.
- Todo mobiliario deberá adecuarse a las actividades propias del espacio educativo.

- **Capacidad**

La matrícula máxima por aula o ambiente educativo no podrá exceder la capacidad de ocupación permitida para su tipología. La capacidad se determinará mediante la siguiente regla general: la superficie útil efectiva del aula (en m²), descontando áreas no utilizables, dividida entre el factor de ocupación aplicable a cada tipo de espacio. Los factores de ocupación y límites específicos se detallan en las subsecciones correspondientes.

A modo orientativo: aulas teóricas, aulas teórico-prácticas (laboratorios y talleres) y aulas de educación inicial cuentan con parámetros de ocupación propios, cuya aplicación deberá respetarse para salvaguardar la seguridad, la ergonomía y el confort ambiental.

La sección 2.4.5 describe los criterios de ocupación para cada tipo de aula y el procedimiento para su cálculo, incluyendo las condiciones particulares (por ejemplo, iluminación, ventilación y accesibilidad) que condicionan el aforo.

- **Estacionamiento**

Los estacionamientos deberán dimensionarse según el volumen de tránsito vehicular asociado al centro educativo y disponerse de forma tal que no genere congestión durante los horarios de

entrada y salida. Las bahías para autobuses escolares se ubicarán de manera ordenada dentro o frente a la instalación, evitando interferencias con aceras, cruces peatonales, áreas verdes y mobiliario urbano.

- Un (1) espacio de estacionamiento por cada aula de preescolar.
- Un (1) espacio de estacionamiento por cada tres (3) aulas de teoría.
- Al menos un (1) estacionamiento accesible para personas con discapacidad, señalizado y con dimensiones reglamentarias.
- En edificaciones existentes podrá mantenerse el estacionamiento disponible, siempre que cumpla condiciones mínimas de seguridad y accesibilidad.

- **Accesibilidad**

Cada centro educativo deberá contar con un área de ingreso que actúe como transición entre el exterior y el interior del plantel. Este espacio deberá satisfacer las necesidades de acceso, ascenso y descenso de estudiantes, personal y visitantes, garantizando la seguridad peatonal.

- Presentarse como un filtro claro: externamente, facilita la identificación por parte de las familias; internamente, orienta a los estudiantes mediante circulaciones legibles y seguras.
- Integrarse con el entorno urbano y paisajístico inmediato.
- Ser cubierto y contar con piso antideslizante y drenaje adecuado.
- Disponer de acceso de servicio independiente para vehículos de carga, protegido y separado del ingreso principal, con área de maniobra y descarga segura.
- Asegurar condiciones de accesibilidad universal (rampas, pasamanos, señalización táctil y visual, y anchos libres de paso), de conformidad con la normativa vigente.
- Eliminación de barreras para personas con discapacidad

Los proyectos de infraestructura educativa, en todos los niveles, deberán cumplir con la normativa nacional aplicable en materia de equiparación de oportunidades y accesibilidad universal. Ello incluye rampas con pendientes adecuadas, pasamanos a doble altura, superficies

antideslizantes, señalización táctil y visual, y sanitarios accesibles, entre otros elementos. Se dará cumplimiento a la Ley 42 de 1999 y a las disposiciones técnicas emitidas por la autoridad competente.

2.4.2 Material y acabado

- **Materiales**

- Adecuados a las condiciones climáticas de la región donde se emplaza el centro educativo.
- Conforme a las normas y reglamentos técnicos vigentes en la República de Panamá.
- Coherentes con criterios de construcción sostenible y uso racional y eficiente de la energía.
- Preferentemente de origen local, para reducir impactos de transporte y costos asociados.
- En buen estado, libres de deterioro, limpios y con propiedades certificadas para el uso previsto.
- Las soluciones existentes podrán mantenerse si no representan riesgos y cumplen los requisitos mínimos de seguridad.
- Identificación y selección de materiales de calidad:
 - Libres de asbesto/fibro cemento.
 - Resistentes al impacto y al desgaste por uso educativo.
 - Antideslizantes donde corresponda y de fácil mantención.
- Asegurar la continuidad y compatibilidad entre piezas y sistemas constructivos.
- Garantizar superficies higiénicas, lavables y de fácil desinfección en ambientes que lo requieran.
- Optimizar ciclos de mantenimiento de recubrimientos y acabados.
- En envolvente, preferir materiales de baja conductividad térmica para mitigar ganancias y pérdidas de calor.
- Acabados

Puertas

Las puertas deberán contar con cerraduras seguras y permitir apertura expedita en caso de evacuación, sin obstruir el flujo de circulación.

Cubierta (Techo)

Cuando la cubierta esté en contacto directo con el exterior, se deberá prever aislamiento térmico adecuado y una solución constructiva que minimice filtraciones, sobrecalentamiento y ruido de lluvia.

Pisos

- No se permitirán alfombras en espacios de educación primaria.
- Utilizar materiales que no acumulen calor y que sean confortables al tránsito.
- Acabado duro, liso, de color adecuado, con buena reflectancia lumínica y fácil limpieza, desinfección y esterilización.
- Superficies con tratamiento antideslizante; evitar encharcamientos y asegurar drenaje.
- En aulas de preescolar se permiten losas, vinílicos u otros de características equivalentes.

Paredes exteriores e interiores

- Se prohíbe el papel tapiz en establecimientos de educación primaria.
- Preferir acabados que no acumulen calor y favorezcan el confort térmico.
- Las superficies deben ser lisas, firmes y fáciles de limpiar, además de contar con colores apropiados que favorezcan una adecuada iluminación del espacio.
- En las áreas húmedas, se recomienda utilizar zócalos y revestimientos seguros, que no resbalen y que permitan una limpieza y desinfección sencilla y frecuente.
- Propiedades de absorción acústica equivalentes, como mínimo, a muros de hormigón de 4" con revoque liso en ambas caras.
- Proteger superficies expuestas para evitar deterioro por uso intensivo.
- En climas cálidos, se recomienda utilizar en las fachadas exteriores materiales que reflejen

mejor la luz solar y reduzcan la absorción de calor. Para los espacios interiores, es preferible emplear materiales que no retengan altas temperaturas y contribuyan a mantener ambientes más frescos y confortables.

- Utilizar elementos de control solar (toldos, celosías, vegetación) y pérgolas en fachadas sobrecalentadas.
- Proteger los paños vidriados para evitar sobrecalentamiento o pérdidas térmicas excesivas (efecto invernadero).

Color

Los ambientes de enseñanza deberán emplear paletas cromáticas suaves, neutras y calmantes, que favorezcan la concentración, reduzcan el estrés visual y permitan la lectura clara de la señalización.

Protección climática

- Precipitaciones: el diseño deberá considerar patrones pluviométricos regionales, cubiertas y drenajes dimensionados adecuadamente.
- Vientos dominantes: orientar aberturas y protecciones para garantizar ventilación cruzada sin comprometer seguridad ni confort.
- Soleamiento: incorporar sombreados y estrategias pasivas (inercia térmica, ventilación nocturna) según zona climática.

2.4.3 Sistema eléctrico

- Cumplir con la normativa técnica y de seguridad vigentes aplicables a instalaciones eléctricas en edificaciones educativas.
- En aulas de preescolar y espacios utilizados por niños de 3 a 6 años, los tomacorrientes se instalarán a una altura mínima de 1,30 m.
- En espacios accesibles a primera infancia, utilizar tomacorrientes con protección infantil o tapas de seguridad.

- Tomacorrientes próximos a fuentes de agua o en áreas húmedas deberán ser de grado resistente a humedad y contar con protección adecuada.

2.4.4 Requerimientos de seguridad

- Todas las edificaciones deberán contar con sistemas de detección y combate inicial de incendios conforme a la autoridad competente.
- Instalar extintores en número, tipo y ubicación aprobados por la autoridad competente.
- Señalizar rutas y salidas de emergencia con iluminación de respaldo y dispositivos de apertura rápida.
- Los talleres y laboratorios deberán disponer de equipos de seguridad específicos (duchas, lavaojos, botiquines, ventilación).
- El centro educativo será responsable de mantener permisos y certificaciones de seguridad vigentes.

2.4.5 Los espacios, áreas o ambientes

Espacio recreativo

- Disponibilidad de áreas para deportes, recreo, actos cívicos, actividades culturales y eventos comunitarios autorizados por el Ministerio de Educación.
- Organización de actividades para evitar cruces de trayectorias y riesgos de colisión.
- Pueden ser cubiertos o abiertos; deberán contar con cerramientos de al menos 90% de transparencia y elementos no escalables para seguridad infantil.
- Ocupación de diseño: 4,0 m² por estudiante (constante, independientemente del tamaño del área).
- En preescolar, el área de juego será exclusiva y separada de las zonas de estudiantes de otros niveles.
- Pendiente recomendada: 1% a 2% para drenaje.
- En escuelas existentes se aceptará el área recreativa disponible; se exigirá cercado donde la

autoridad técnica lo determine.

Espacios pedagógicos

- Descripción general
 - Aula de teoría: unidad básica para actividades pedagógicas generales.
 - Aulas teórico–prácticas: usos múltiples y/o especializadas (laboratorios, talleres y otras).
 - Deberán prever rincones funcionales, almacenamiento para mobiliario y recursos didácticos, y superficies continuas para exhibición y trabajo.
 - Se recomienda considerar mobiliario móvil para soportes audiovisuales y organización flexible del aula.
 - La geometría preferente es rectangular o cuadrada; otras tipologías podrán ser evaluadas por la autoridad competente.

- Aula teórica

Parámetros de ocupación y condiciones ambientales se establecen en (Aula general).

- Aula preescolar
 - Ocupación: número máximo de estudiantes definido por la superficie útil y las condiciones del aula; se recomienda no exceder 25 estudiantes por 90 m².
 - Ventanas: superficie mínima equivalente al 20% del área útil del aula.
 - Iluminación natural prioritaria; iluminación artificial permanente mediante luminarias que aporten entre 400 y 500 lux a 0,40 m del piso.
 - Ventilación natural favorecida; se podrán incorporar ventiladores interiores como apoyo.
 - Ventilación mecánica: cuando se requiera, deberá complementarse con la superficie mínima de ventana prescrita.
 - Baño de preescolar: un módulo sanitario integrado al aula, accesible y adecuado para personas con discapacidad (inodoro, lavamanos y ducha).

- El baño tendrá acceso exclusivo desde el aula correspondiente y no se compartirá con otras aulas.
- Aula general
 - Ocupación: 1,70 m²/estudiante (constante). Superficie de referencia: 60 m² para 35 estudiantes; se admiten áreas menores si la diferencia entre largo y ancho no supera el 8%.
 - Ventanas: área mínima equivalente al 27% del área útil del aula.
 - Iluminación: luz natural prioritaria y 400–500 lux a 0,80 m del piso mediante luminarias.
 - Ventilación natural promovida; ventiladores interiores como refuerzo, cuando proceda.
 - Ventilación mecánica: cuando se incorpore, deberá respetar la superficie mínima de ventana establecida.
- Aulas teóricas y prácticas

Laboratorio y taller

- Ocupación: 2,57 m²/estudiante (constante). Superficie de referencia: 90 m² para 35 estudiantes; se admiten áreas menores si la diferencia entre largo y ancho no supera el 28%.
- Ventanas: área mínima equivalente al 20% del área útil del espacio.
- Iluminación: luz natural prioritaria y 400–500 lux a 0,80 m del piso mediante luminarias.
- Ventilación natural promovida; ventiladores interiores como apoyo.
- Ventilación mecánica: cuando se requiera, deberá complementarse con la superficie mínima de ventana prescrita.
- Seguridad: dotación de equipos y procedimientos conforme a las actividades específicas y a la autoridad competente.

Placa de aprobación

Todas las aulas, tanto teóricas como teórico–prácticas, deberán disponer de una placa exterior con la siguiente información:

Número máximo de estudiantes permitido (según dimensión y ocupación del aula).

Tipo de aula (preescolar, 1. °–12. ° grado, multigrado, laboratorio, taller u otra).

- Fecha de aprobación (mes y año). En edificaciones existentes, se indicará la fecha de inicio de operación del centro educativo).

Aula preescolar (límite de ocupación)

- Número máximo recomendado de estudiantes por aula: 21, sujeto a verificación por superficie útil y condiciones de ventilación e iluminación.
- Infraestructura sanitaria
- No se permitirán lavaderos o urinarios improvisados. Se utilizarán aparatos sanitarios prefabricados y certificados, aptos para limpieza y desinfección. Se prohíben grifos domésticos para consumo de agua; se instalarán bebederos con materiales aptos para uso alimentario. Todo equipamiento deberá contar con aprobación de la autoridad sanitaria.

Características generales:

- En localidades sin servicio continuo de agua, minimizar el uso de pozos con bombas mecánicas e incorporar almacenamiento seguro.
- El saneamiento de excretas se conectará a sistemas públicos; donde no existan, se emplearán tratamientos aprobados por la autoridad competente.
- La gestión de residuos sólidos seguirá esquemas temporales y definitivos aprobados por la autoridad local.

Características de las baterías sanitarias:

- Ubicación estratégica y adecuada al público objetivo (alumnos, docentes, visitantes).
- Al menos una batería por planta, separada por género para uso general de estudiantes y docentes. En educación inicial, una batería para niños y otra para público general.
- Uso exclusivo del centro educativo; equipos en buen estado y operación permanente.
- Baños de varones: inodoros, lavamanos y urinarios. Baños de mujeres: inodoros y lavamanos.

- En preescolar: aparatos sanitarios dimensionados para 3–6 años y, adicionalmente, un sanitario accesible (inodoro, lavamanos y ducha).
- En zonas húmedas: zócalos y revestimientos epóxicos o equivalentes, antideslizantes y de fácil desinfección.
- Altura de recubrimientos: mínimo 1,20 m en lavamanos, sanitarios y urinarios; 1,50 m en duchas.
- Pisos: recubrimientos antideslizantes, lavables y de fácil desinfección.
- Ventilación natural mediante ventanas practicables; cuando no sea posible, ventilación mecánica que asegure renovación de aire.

Capacidad de baterías sanitarias

Aseos (inodoros)

- Preescolar: uno (1) por cada 25 niños o menos, ubicado en el baño integrado al aula.
- Menos de 175 estudiantes: mínimo cuatro (4) inodoros en total: dos (2) en damas y dos (2) en varones.
- De 76 a 175 estudiantes: siete (7) inodoros en total: cuatro (4) en damas y tres (3) en varones.
- Incrementos: por cada aumento de matrícula, adicionar inodoros en proporción equivalente, garantizando paridad por género, a criterio de la autoridad técnica.
- Adicionar al menos un (1) inodoro de damas por cada urinario existente en el baño de varones.

orinales (varones)

- Relación mínima: un (1) urinario por cada dos (2) inodoros en baños de varones, salvo determinación distinta de la autoridad competente.

Lavamanos

- Menos de 175 estudiantes: mínimo dos (2) lavamanos (uno en damas y uno en varones).

- Incrementos: adicionar lavamanos conforme crezca la matrícula, según criterio de la autoridad técnica.

Fuentes de agua potable

- Una (1) fuente por cada 75 estudiantes o fracción.
- Ajustes al alza o a la baja podrán aprobarse por la autoridad técnica cuando se demuestre que satisfacen las necesidades sanitarias.

2.5 Consideraciones ecológicas

La sostenibilidad debe integrarse a la planificación y diseño del centro educativo y su entorno urbano. Las estrategias pasivas, la infraestructura verde y la selección de materiales de bajo impacto contribuyen a reducir la huella ambiental de las edificaciones y a mejorar la calidad de vida de la comunidad escolar.

2.5.1 ¿Qué son los materiales ecológicos de construcción?

Son materiales cuya obtención, fabricación, uso y fin de vida reducen impactos negativos sobre el ambiente. Privilegian el bajo consumo energético, la escasa emisión de contaminantes, la posibilidad de reutilización/reciclaje y, preferentemente, el origen local. Su empleo disminuye la contaminación del agua, aire y suelo, al requerir menos procesamiento y generar menos residuos.

Cuando se producen a escala regional, también reducen costos y emisiones asociadas al transporte. Se priorizan materiales durables, reciclables, permeables al vapor y con buen desempeño higrotérmico.

2.5.2 Ejemplos de materiales ecológicos

- Cementos y concretos con adiciones minerales (p. ej., cenizas de biomasa) que reducen clinker y huella de carbono.
- Ladrillos a partir de subproductos mineros o reciclados, de alta durabilidad.
- Madera proveniente de manejo forestal responsable, con ventajas térmicas naturales.

- Terracota y cerámicos reciclables, aptos para acabados interiores y exteriores.
- Polímeros alternativos al PVC (p. ej., polipropileno) con menor emisión de compuestos nocivos.
- Botellas plásticas y paneles reciclados con capacidad de aislamiento acústico.
- Tierra compactada (tapial) para muros, con refuerzos adecuados.

2.5.3 Importancia de usar materiales ecológicos

- Menor huella de carbono: reducción de emisiones en fabricación, transporte y operación del edificio.
- Ahorro de recursos: menor extracción de materias primas y fomento del uso eficiente del agua y la energía.
- Mayor eficiencia energética: mejor desempeño térmico y reducción de demandas de climatización.
- Mejor calidad del aire interior: menores emisiones de COV y mayor bienestar de ocupantes.
- Protección de la biodiversidad: elección de materiales que minimicen impactos sobre flora y fauna locales.
- Durabilidad y menores costos de ciclo de vida: resistencia a condiciones climáticas y menor frecuencia de reparaciones.
- Valor pedagógico y cultural: promueve la conciencia ambiental en la comunidad educativa.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

La metodología de la investigación es un conjunto de métodos, leyes, categoría y procedimientos que ayudan al investigador a la solución de los problemas con una mayor eficacia. La investigación a continuación se maneja de la siguiente manera:

- Según su enfoque es de tipo cuantitativo porque las variables se midieron con instrumentos que convertirán las variables nominales a numéricas.
- Según su alcance es de tipo descriptivo porque se describen los hechos.
- Según su diseño es de tipo no experimental, ya que no se manipularon las variables. Es transaccional, correlacional donde se empleara técnica de recolección de datos.

3.2 Recolección de Datos

El método de recolección utilizado para el desarrollo de esta investigación es el cuestionario, entrevista y la escala Likert.

3.2.1 Cuestionario: Se realizó una serie de preguntas con relación al “Diseño Bioclimática para el Centro Educativo de Rio Viento”, que arrojo respuesta a la investigación presentada, donde después se tabularon los resultados emitidos por los participantes.

3.2.2 Entrevista: Se hicieron preguntas de formas claras y objetivas acerca de la investigación a las autoridades del plantel educativo con el fin de obtener un concepto de su opinión planteado acerca del diseño.

3.2.3 Escala Likert: Se utilizó este instrumento para conocer las opiniones de la población en relación al diseño del centro educativo planteado en la investigación para garantizar el grado óptimo en el resultado.

3.3 Tratamiento de los Datos.

Los resultados obtenidos en la investigación a través de la aplicación de instrumentos fueron analizados mediante la implementación que facilitó la preparación de datos que fueron sometidos para su análisis. Los datos obtenidos de la recopilación instrumental se analizaron en programas como Excel y Google Form, y se presentaron en forma de tablas y gráficos.

3.4 Operacionalización de las Variables

<u>VARIABLES</u>	<u>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</u>	<u>DIMENSIONES</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</u>	<u>ÍTEMS</u>
	El diseño bioclimático se refiere a una metodología de diseño arquitectónico que tiene en cuenta las condiciones climáticas locales para optimizar el confort térmico de los ocupantes y reducir el consumo energético del edificio.	Orientación del edificio	Ubicación cardinal de la fachada principal	Planos arquitectónicos Software de simulación SketchUP	
		Control Solar	Porcentaje de ración solar directa	Software de simulación SketchUP	
		Ventilación Natural	Número de ventanas	Planos arquitectónicos Software de simulación	
			Disposición en relación con la dirección del viento	Planos arquitectónicos Software de simulación Ketchup	
	El confort térmico se refiere a la percepción de satisfacción con la temperatura del ambiente en interiores por parte de los ocupantes de un espacio	Temperatura interior	Promedio de temperaturas interiores durante diferentes momentos del día y en diferentes estaciones	Termómetros digitales	
		Humedad relativa	Niveles de humedad interna	Higrómetros dentro del edificio	
		Satisfacción del usuario	Porcentaje de respuestas positivas mediante encuesta sobre confort térmico	Encuestas estructuradas a estudiantes y personal del centro educativo.	

<u>INDICADORES</u>	<u>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</u>	<u>ÍTEMS</u>
	Planos arquitectónicos Software de simulación SketchUP	1. ¿Cuál es la dirección cardinal en la que está orientada las fachadas del edificio existente? ☐ Norte ☐ Este ☒ Sur ☐ Oeste 2. ¿Cuál es la dirección cardinal más adecuada en la que debe estar orientada las fachadas del edificio propuesto? ☐ Norte ☒ Sur 3. ¿Considera usted que la orientación actual de las fachadas del edificio del centro educativo de Río Viento aprovecha de manera óptima la exposición solar? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo
	Software de simulación SketchUP	1. ¿Qué porcentaje de la superficie de las ventanas del edificio existente recibe radiación solar directa durante las horas pico en solsticio de verano e invierno? ☐ 100% ☐ 75% ☐ 50% ☐ Menos de 25% 2. ¿Existen elementos de protección solar, como aleros o persianas que reduzcan la incidencia de la radiación solar directa en el interior del edificio? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo
	Planos arquitectónicos Software de simulación	1. ¿Cuántas ventanas hay en el edificio existente? ☐ Cuatro ventanas ornamentales 2. ¿Cuántas ventanas hay en el edificio propuesto? ☐ 3. ¿Las ventanas del edificio existente son suficientes para asegurar una ventilación adecuada? ☒ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo
		1. ¿Las ventanas existentes están ubicadas estratégicamente para aprovechar la dirección del viento? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se

	Planos arquitectónicos Software de simulación SketchUP	☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo 2. ¿Ha notado usted corrientes de aire naturales dentro del edificio durante las horas de mayor calor? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo
	Termómetros digitales	1. ¿Cuál es la temperatura promedio en el interior del edificio durante la mañana entre 8:00 a.m. a 12:00 p.m. en días soleados? ☐ Mucho calor ☒ Es tolerable ☐ Muy poco calor ☐ No hace calor 2. ¿Ha notado usted variaciones significativas en la temperatura interior durante diferentes estaciones del año? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo
	Higrómetros dentro del edificio	1. ¿Cuál es el % de humedad promedio en el interior del edificio durante determinadas estaciones del año? ☐ 2. ¿Percibe el interior del edificio como húmedo en determinadas estaciones del año? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo
	Encuestas estructuradas a estudiantes y personal del centro educativo.	1. ¿Se siente cómodo/a con la temperatura interior del edificio la mayor parte del tiempo? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo 2. ¿Cómo califica su nivel de confort térmico en interior del edificio? ☐ Muy confortable ☐ Confortable ☐ No se ☐ Inconfortable ☐ Muy inconfortable

		3. ¿Considera que las características del diseño del edificio contribuyen positivamente a mejorar el confort térmico? ☐ Muy de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ No se ☐ En desacuerdo ☐ Muy en desacuerdo
--	--	---

3.5 Población

La población objeto de estudio está conformada por los habitantes de la comunidad de rio viento; donde su población es de 185 habitantes, dando una muestra de (N= 125 personas).

3.5.1 Calculo Muestral

Fórmula para la cantidad de muestra

$$n = \frac{N \times \delta^2 \times Z^2}{(N-1) \times e^2 + \delta^2 \times Z^2}$$

n = tamaño poblacional de la muestra

N = cantidad de habitantes

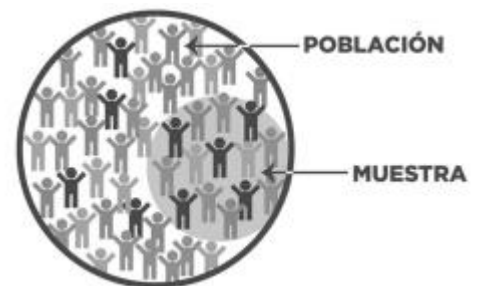
Z = valor de confianza de 95%(1.96)

e = error de estimación aceptado del 0.05

δ = desviación estándar de la población de 0.5

$$n = \frac{(185) \times (0.5)^2 \times (1.96)^2}{((185 - 1) \times (0.05)^2) + ((0.5)^2 \times (1.96)^2)}$$

n = 125.08 (muestra / población).



3.6 Cronograma de Actividades.

	2023-2026	2025-2026
	Sept -	
Conceptualización del tema y anteproyecto		
Revisión bibliográfica		
Definición de muestra		
Reformulación y validación de instrumentos		
Presentación de propuesta y permisos		
Elaboración capítulo 1		
Elaboración capítulo 2		
Elaboración capítulo 3		
Informes académicos		
información		
Revisión ortográfica y estadística		
Presentación de investigación terminada		
Decanato		

CAPITULOIV

4.1 Análisis y Resultados

Los datos obtenidos Para el desarrollo de esta investigación fue mediante una encuesta con preguntas sobre el centro educativo de rio viento y como mejorar las instalaciones educativas.

También se realizó una breve entrevista con el director del centro educativo y al director de educación en la provincia de Bocas del toro sobre el bachiller a tener en cuenta un centro educativo de media en esa zona.

A continuación observaremos el análisis y los resultados obtenidos en dicho instrumentos de recolección:

4.1.1 Encuesta.

El objetivo de la investigación es Elaborar un proyecto de diseño bioclimática para el centro educativo de Rio Viento, Corregimiento de Tobobé, Distrito de Kusapín comarca Ngäbe-Bugle.

1. ¿Cuál es la dirección cardinal en la que está orientada las fachadas del edificio existente?



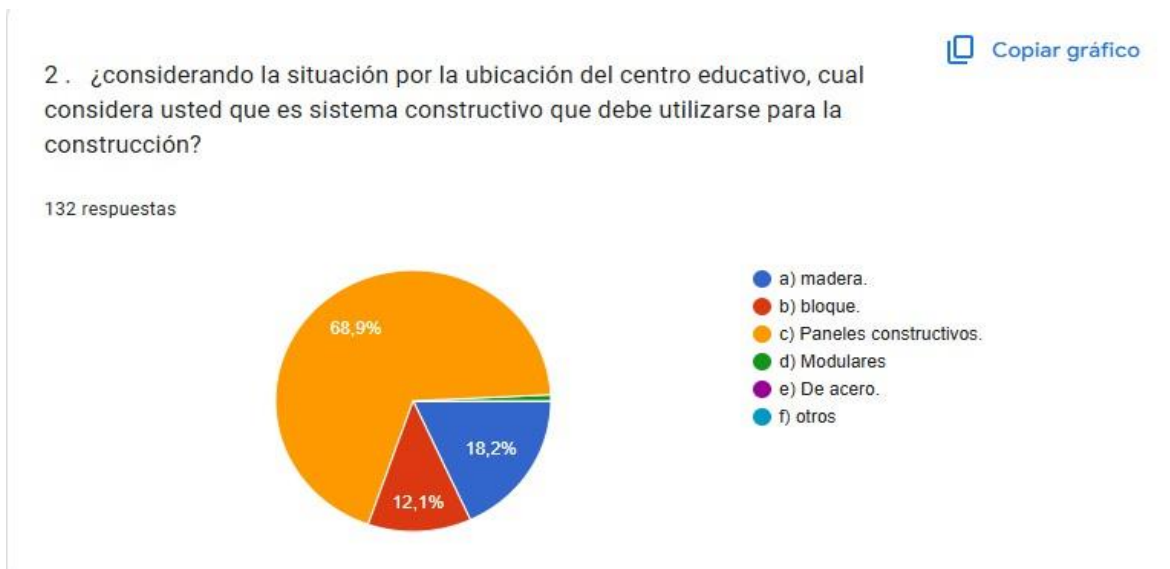
	CANTIDAD	%
a) Norte.	1	0,8%
b) Este.	8	6.1%
c) Sur.	123	92%
d) Oeste.	0	0%

Grafica1: Dirección cardinal

El 0.8% de la población encuestada señaló que la fachada está orientada al Norte. Mientras el 6.1% de la población encuestada señaló que la fachada está orientado al Este. Por otro lado, el 92% de la muestra encuestada de la población señala que la fachada está orientada al Sur. Por último 0% de la población encuestada no consideró que está orientada al Oeste.

En conclusión, debido que la población no maneja los puntos cardinales de manera efectiva en que esta orienta la fachada existente, se verifico que está orientada al Norte.

2. ¿Considerando la situación por la ubicación del centro educativo, cual considera usted que es sistema constructivo que debe utilizarse para la construcción?



	CANTIDAD	%
a) madera.	24	18.2%
b) bloque.	16	12.1%
c) Paneles constructivos.	91	68.1%
d) Modulares	1	0.8%
e) De acero.	0	0%
f) otros	0	0

Grafica 2:Sistema constructivo

El 18.2% de la población encuestada señala que el sistema constructivo a usarse debe ser de madera. Por otro lado 12.1% de la población encuestada señala que el sistema constructivo a usarse debe ser de bloque.

Mientras 68.1% de la población encuestada señala que el sistema constructivo a usarse debe ser de paneles constructivo. Además, el 0.8% de la población encuestada señala que el sistema constructivo a usarse debe ser modulares. Por último, los ítems e) y f) no fue considerada en la encuesta debido que el sistema constructivo no sería ideal para la población.

En conclusión, el 68.1% de la población consideró que el sistema de paneles constructivo es ideal para la construcción del centro Educativo de Rio Viento.

3. ¿Qué porcentaje de la superficie de las ventanas del edificio existente recibe radiación solar directa durante las horas pico en solsticio de verano e invierno?



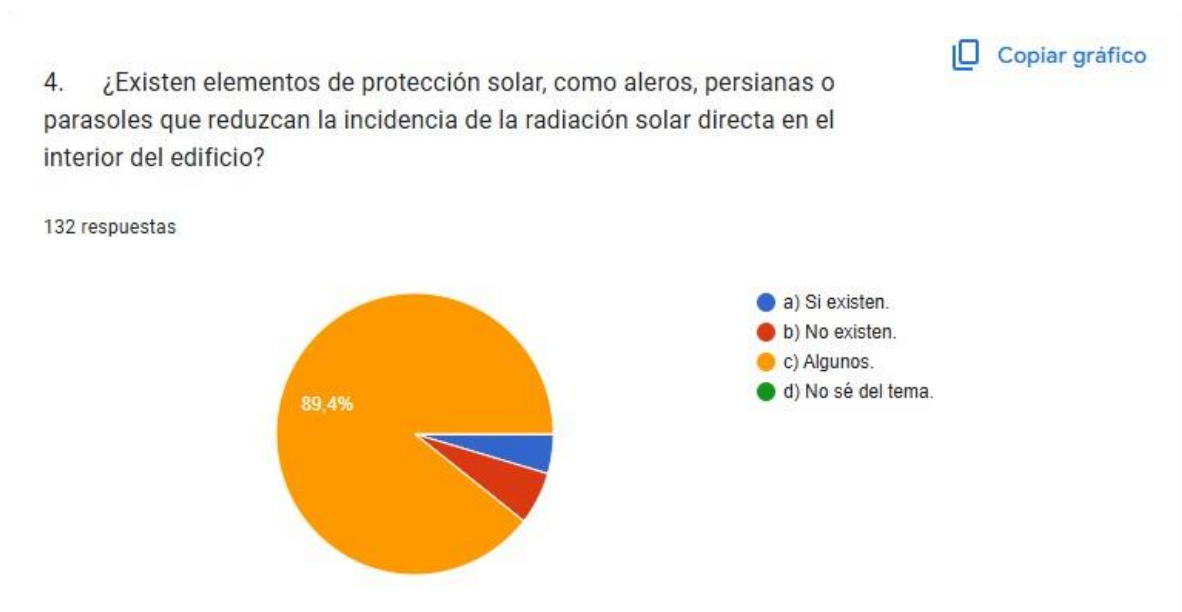
	CANTIDAD	%
a) 100%	1	0,8%
b) 75%	7	5.3%
c) 50%	49	37.1%
d) Menos de 25%	75	56.8%

Grafica 3: Porcentaje de radiación solar

El 0.8% de la población encuestada señaló que el porcentaje de radiación solar que recibe la ventana durante el verano e invierno. Por otro lado 5.3% de la población encuestada señaló que el porcentaje de radiación solar que recibe la ventana durante el verano e invierno. Mientras 37.1% de la población encuestada señaló que el porcentaje de radiación solar que recibe la ventana durante el verano e invierno. Por último 56.8% de la población encuestada señaló que el porcentaje de radiación solar que recibe la ventana durante el verano e invierno.

En conclusión, el 56.8% de la población señaló que recibe menos de 25% de radiación solar durante el verano e invierno.

4. ¿Existen elementos de protección solar, como aleros, persianas o parosoles que reduzcan la incidencia de la radiación solar directa en el interior del edificio?



	CANTIDAD	%
a) Si existen.	6	4.5%
b) No existen.	8	6.1%
c) Algunos.	118	89.4%
d) No sé del tema.	0	0%

Grafica 4: Protección solar

El 4.5% de la población encuestada señaló que si existen protección solar en el interior del edificio.

Mientras 6.1% de la población encuestada señaló que no existen protección

Por otro lado, el 89.4% de la población encuestada señaló que si existen algunos elementos.

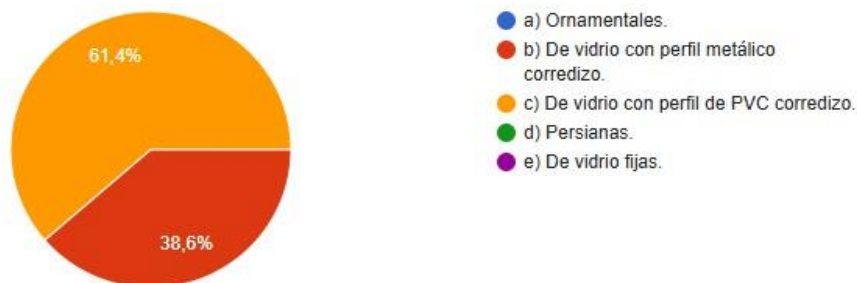
de protección solar en el interior del edificio. Por último 0% de la población no consideró el ítem d).

En conclusión, el 89.4% de la población consideró que si existen elementos de protección solar en el interior del edificio.

5. ¿Cree usted que las ventanas planteadas en la propuesta de diseño deben ser...?

● Cree usted ¿Qué para las ventanas de la propuesta de diseño deben ser? [Copiar gráfico](#)

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Ornamentales.	0	0%
b) De vidrio con perfil metálico corredizo.	51	38.6%
c) De vidrio con perfil de PVC corredizo.	81	61.4%
d) Persianas.	0	0%
e) De vidrio fijas.	0	0%

Grafica 5: Tipos de ventana

El 0% de la población encuestada no consideró el ítem a). Mientras, el 38.6% de la población encuestada señaló el diseño de vidrio con perfil metálico corredizo. Por otro lado, el 61.4% de la población encuestada señaló el diseño de vidrio con perfil de PVC corredizo. Por último, el 0% de la población no consideró los ítems d) y e).

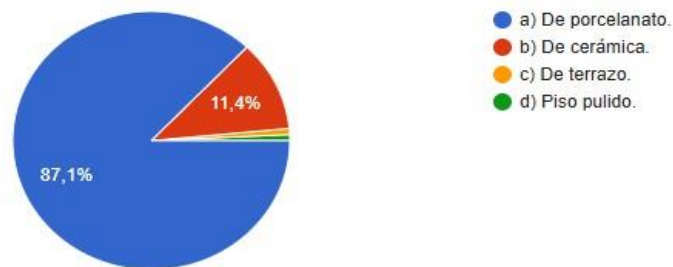
En conclusión, el 61.4% de la población consideró el diseño de vidrio con perfil de PVC corredizo pero que las ventanas cumplan con las condiciones bioclimáticas.

6. ¿Qué tipo de recubrimiento para el suelo considera usted, ¿qué debe usarse en el centro educativo?

7. ¿Qué tipo de recubrimiento para el suelo considera usted, que debe usarse en el centro educativo?

 Copiar gráfico

132 respuestas



Grafica 6: tipos de recubrimiento para el suelo

	CANTIDAD	%
a) De Porcelanato.	115	87.1%
b) De cerámica.	15	11.4%
c) terrazo.	1	0.8%
d) Piso pulido.	1	0.8%

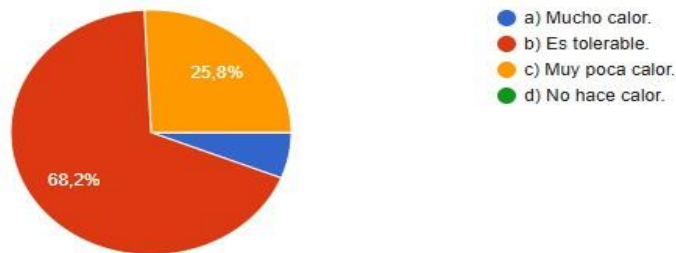
Podemos concluir que el 87.1% de los encuestados que representa un total de 115 personas votaron que el recubrimiento para el suelo desean que sea de Porcelanato, mientras que el 11.4% escogieron de cerámica y un 0.8% escogieron terrazo y piso pulido.

7. ¿Cuál es la temperatura promedio en el interior del edificio durante la mañana entre 8:00 a.m. a 12:00 p.m. en días soleados?

8. ¿Cuál es la temperatura promedio en el interior del edificio durante la mañana entre 8:00 a.m. a 12:00 p.m. en días soleados?

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
Mucho calor.	8	6.0%
Es tolerable.	90	68.2%
Muy poca calor.	34	25,8%
No hace calor.	0	0%

Grafica 7: Temperatura promedio en el interior del edificio

El 6.0% de la población encuestada señaló que la temperatura promedio en el edificio hace mucho calor. Mientras el 68.2% de la población encuestada señaló que la temperatura promedio en el edificio es tolerable. Por otro lado 25.8% de la población consideró que la temperatura promedio en el edificio hace muy poco calor. Por último, 0% de la población no consideró el ítem d).

En conclusión, 68.2% de la población consideró que la temperatura promedio en el edificio es tolerable durante la hora de 8:00 am hasta la 12:00 pm.

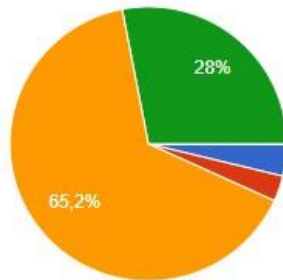
8. Cree usted que para la propuesta de diseño para reducir el calor el cielo raso debe ser:



Cree usted. Que para la propuesta de diseño para reducir el calor el cielo raso debe ser:

 Copiar gráfico

132 respuestas



- a) Pvc.
- b) De gypsum.
- c) Escayola suspendido.
- d) De yeso suspendido.
- e) Sin cielo raso, no es necesario.
- f) Otro.

	CANTIDAD	%
a) PVC.	5	3.8%
b) De gypsum.	4	3.0%
c) Escayola suspendido.	86	65.2%
d) De yeso suspendido.	37	28.0%
e) Sin cielo raso, no es necesario.	0	0%
f) Otro.	0	0%

Grafica 8: Propuesta de diseño de cielo raso

El 3.8% de la población encuestada señaló que la propuesta de diseño de cielo raso debe ser de PVC. Mientras el 3.0% de la población encuestada señaló que la propuesta de diseño de cielo raso debe ser de gypsum. Por otro lado, el 65.2% de la población encuestada señaló que la propuesta de diseño de cielo raso debe ser de escayola suspendido. Además, el 28.0% de la población encuestada señaló que la propuesta de diseño de cielo raso debe ser de yeso suspendido. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems e) y f).

En conclusión, el 65.2% de la población consideró apto el cielo raso de escayola suspendido para el centro educativo de Rio Viento.

9. Cree usted. Que para la propuesta de diseño deben usarse techos como:



	CANTIDAD	%
a) Termo panel.	48	36.4%
b) Canal corriente.	0	0%
c) Tejas.	0	0%
d) Tejas metálicas.	0	0%
e) Techo de PVC.	84	63.6%

Grafica 9: Propuesta de techo

El 36.4% de la población encuestada señaló que el techo a usarse debe ser termo panel. Mientras que el 63.6% de la población encuestada señaló que debe ser techo de PVC. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems b), c) y d).

En conclusión, el 63.6% de la población encuestada señaló que debe ser el techo de PVC. Debido a mi experiencia en la construcción lo más favorable es el techo de termo panel debido a sus características o especificaciones técnicas que representa con propiedades de aislamiento térmico, brindando así confort, y ahorro energético gracias a la reducción en los requerimientos de enfriamiento.

10. Cree usted que el centro educativo bioclimático de Rio Viento debe tener iluminación

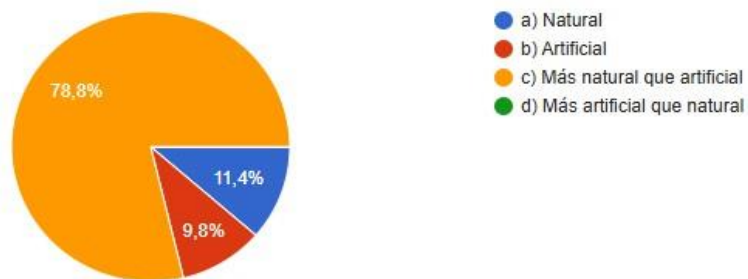


Cree usted. Que el centro educativo bioclimático de Rio Viento debe tener iluminación



Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Natural		
b) Artificial		
c) Más natural que artificial		
d) Más artificial que natural		

Grafica 10: Tipos de iluminación

El 11.4% de la población encuestada señaló que debe ser natural la iluminación. Mientras 9.8% de la población encuestada señaló que debe ser artificial la iluminación. Por otro lado, el 78.8% de la población encuestada señaló que debe ser más natural que artificial. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró el ítem d).

En conclusión, el 78.8% de la población encuestada señaló que el centro educativo de Rio Viento debe ser más natural que artificial.

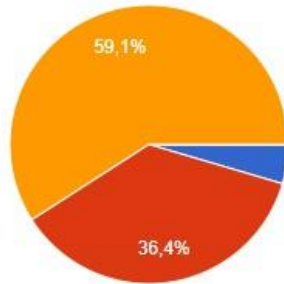
11. Cree usted que el color de la fachada debe ser:



Cree usted que el color de la fachada debe ser:

 Copiar gráfico

132 respuestas



- a) Tradicional (blanco y azul)
- b) Alternativo con colores que representen la región.
- c) Que ayuden al confort térmico.
- d) Cualquiera está bien.

	CANTIDAD	%
a) Tradicional (blanco y azul)	6	4.5%
b) Alternativo con colores que representen la región.	48	36.4%
c) Que ayuden al confort térmico.	78	59.1%
d) Cualquiera está bien.	0	0%

Grafica 11: Tipos de color de fachada

El 4.5% de la población encuestada señaló que la fachada debe ser de color tradicional. Mientras, el 36.4% de la población encuestada señaló que la fachada debe ser de color alternativo que represente a la región. Por otro lado, el 59.1% de la población encuestada señaló que la fachada debe ser de color que ayuden al confort térmico. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró el ítem d).

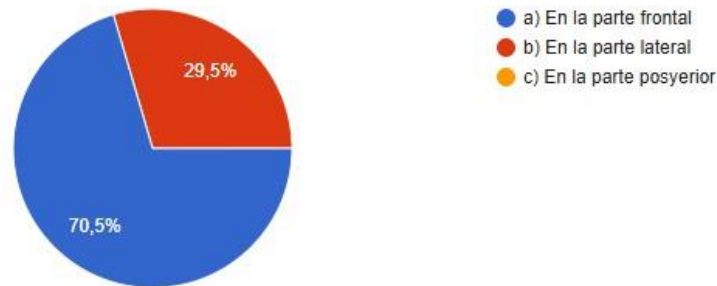
En conclusión, el 59.1% de la población consideró que el color de la fachada debe ser que ayuden al confort térmico y también considerando el color que represente a la región.

12. Cree usted que la plaza del centro educativo debe estar:

 Cree usted. Que la plaza del centro educativo debe estar:

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) En la parte frontal	97	70.5%
b) En la parte lateral	39	29.5%
c) En la parte posterior.	0	0%

Grafica 12: Ubicación de la plaza del centro educativo

Podemos concluir que el 70.5% de los encuestados que representa un total de 97 personas votaron que la plaza del centro educativo de estar en la parte frontal, mientras que el 29.5% de los votantes escogieron que debería estar en la parte lateral y un 0% de voto por la parte posterior.

13. Cree usted. Que el centro educativo de Rio Viento debe contar con

 Cree usted. Que el centro educativo de Rio Viento debe contar con

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Primaria	0	0%
b) Premedia	0	0%
c) Media	132	100%

Grafica 13: Niveles para el centro educativo

El 100% de la población encuestada consideró que el centro educativo de Rio Viento debe contar media. Mientras, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems a) y b).

En conclusión, el 100% de la población consideró que el Centro Educativo debe contar con media para brindarle una mejor educación enfocada a un bachiller en ecoturismo.

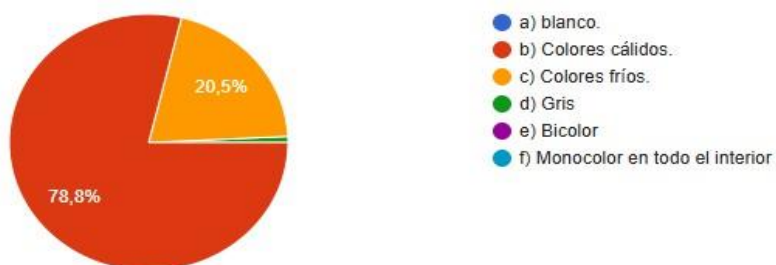
14. ¿Qué color considera usted para el interior que ayude al usuario a mejorar el confort y ayude en el aprendizaje?



Que color considera usted para el interior que ayude al usuario a mejorar el confort y ayude en el aprendizaje.

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAAD	%
a) blanco.	0	0%
b) Colores cálidos.	104	78.8%
c) Colores fríos.	27	20.5%
d) Gris	1	0.8%
e) Bicolor	0	0%
f) Monocolor en todo el interior	0	0%

Grafica 14: tipos de color interior para el centro educativo

El 78.8% de la población encuestada señaló que el color debe ser cálidos y que ayude en el aprendizaje. Mientras, el 20.5% de la población encuestada señaló que el color debe ser fríos para

un mejor aprendizaje. Por otro lado 0.8% de la población encuestada señaló que debe ser de color gris para un mejor aprendizaje. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems a), e) y f).

En conclusión, el 78.8% de la población consideró que debe ser de colores cálidos y que, además ayuden al confort y el aprendizaje en este Centro Educativo de Rio Viento.

15. Cree usted. Que con la característica de este diseño de escuela bioclimático de rio viento generara

● Cree usted. Que con la característica de este diseño de escuela bioclimático de rio viento generara

 Copiar gráfico

132 respuestas



- a) Confort térmico en los salones
- b) Menos confort térmico en los salones
- c) Nada de confort térmico en los salones

	CANTIDAD	%
a) Confort térmico en los salones	132	100%
b) Menos confort térmico en los salones	0	0%
c) Nada de confort térmico en los salones	0	0%

Grafica 15: Característica de diseño

El 100% de la población encuestada señaló que el diseño de escuela bioclimática ayudara al confort térmico en los salones. Mientras, el 0% de la población no consideró los ítems b) y c).

En conclusión, el 100% de la población encuestada consideró que el diseño de la escuela bioclimático genera un confort térmico en los salones para los estudiantes y docente.

16. Considera usted. Que al desarrollar el Diseño Bioclimático del centro educativo de rio viento tendrá un



Considera usted. Que al desarrollar el Diseño Bioclimático del centro educativo de rio viento tendrá un

 Copiar gráfico

132 respuestas



- a) Excelente manejo en la circulación de aire
- b) Regular manejo en la circulación de aire
- c) Deficiencia en la circulación de aire
- d) Ninguna de las anteriores

	CANTIDAD	%
a) Excelente manejo en la circulación de aire	132	100%
b) Regular manejo en la circulación de aire	0	0%
c) Deficiencia en la circulación de aire	0	0%
d) Ninguna de las anteriores	0	0%

Grafica 16: Diseño bioclimático del centro educativo

El 100% de la población encuestada señaló que el diseño bioclimático en la escuela de Rio Viento generara un excelente manejo en la circulación de aire. Mientras, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems b), c) y d).

En conclusión, el 100% de la población encuestada consideró que el diseño de escuela de Rio Viento tendrá un excelente manejo en la circulación de aire.

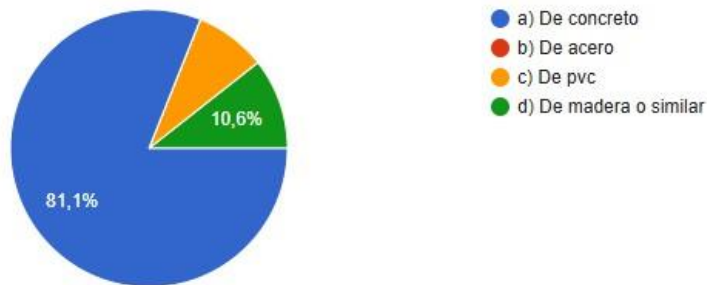
17. Cree usted, que las banca para el descanso en el exterior deben ser de materiales como:



Cree usted. Que las bancas para el descanso en el exterior deben ser de materiales como :

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) De concreto.	107	81.1%
b) De acero.	0	0%
c) De pvc.	11	8.3%
d) De madera o similar.	14	10.6%

Grafica 17: Tipos de bancas en el exterior

Podemos concluir que el 81.15 de los participantes votaron por la banca para el descanso sea de concreto lo que representa una cantidad de 107 personas, mientras que el 10.6% de los votantes acogieron que fuera de madera o un material similar, y un 8.3% escogieron que fuera de PVC.

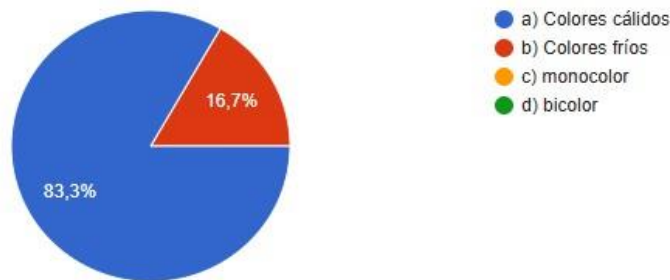
18. ¿Qué color considera usted que debe llevar los espacios internos del centro educativo que ayude al usuario a aumentar su aprendizaje?



Que color considera usted que debe llevar los espacios internos del centro educativo que ayude al usuario a aumentar su aprendizaje.

 Copiar gráfico

132 respuestas



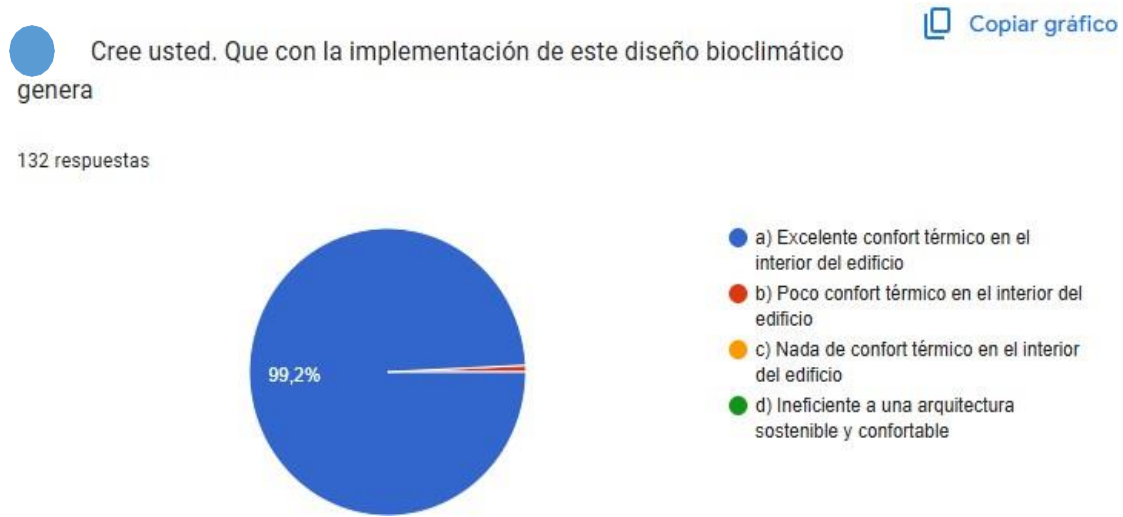
	CANTIDAD	%
a) Colores cálidos	110	83.3%
b) Colores fríos	22	16.7%
c) monocolor	0	0%
d) bicolor	0	0%

Grafica 18: Tipos de color en los espacios internos

El 83.3% de la población encuestada señaló que el color utilizado en espacios internos debe ser de colores cálidos que aumentara el aprendizaje a los estudiantes. Mientras, el 16.7% de la población encuestada señaló que debe ser de colores fríos. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

En conclusión, el 83.3% de la población encuestada consideró que debe tener colores cálidos que ayudara en aumentar el aprendizaje a los estudiantes de la escuela de Rio Viento.

19. Cree usted, que con la implementación de este diseño bioclimático genera



	CANTIDAD	%
a) Excelente	131	99.2%
b) Poco confort térmico en el interior del edificio	1	0.8%
c) Nada	0	0%
d) Ineficiente a una arquitectura sostenible y confortable	0	0%

Grafica 19: Implementación de diseño

El 99.2% de la población encuestada considero que la implementación de este diseño generara excelente confort térmico en el interior del edificio. Mientras, el 0.8% de la población encuestada considero que la implementación de este diseño generara poco confort térmico en el interior del edificio. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no considero los ítems c) y d).

En conclusión, el 99.2% de la población encuestada considero que con esta implementación de diseño bioclimático generara excelente confort térmico en el interior del edificio para la población estudiantil y administrativo.

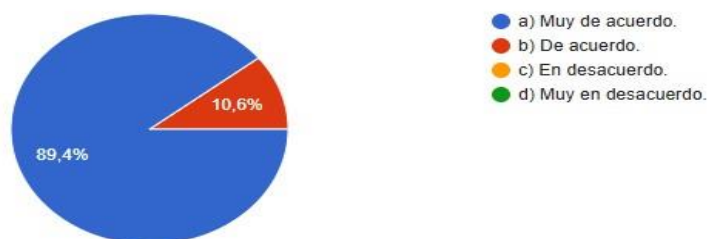
4.1.2 ESCALA LIKERT

1. ¿Considera usted que la orientación de la fachada del centro educativo debe estar donde se aproveche la iluminación, ventilación y obtener un mejor confort?

1. Considera usted que la orientación de la fachada del centro educativo debe estar donde se aproveche la iluminación, ventilación y obtener un mejor confort?

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	118	89.4%
b) De acuerdo.	14	10.6%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 1: Orientación de la fachada del centro educativo

El 89.4% de la población encuestada señaló que la fachada del centro educativo debe aprovechar la iluminación y ventilación para un mejor confort. Mientras, el 10.6% de la población encuestada señaló de estar de acuerdo con la orientación de la fachada del centro educativo para aprovechar de manera efectiva la iluminación y ventilación. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

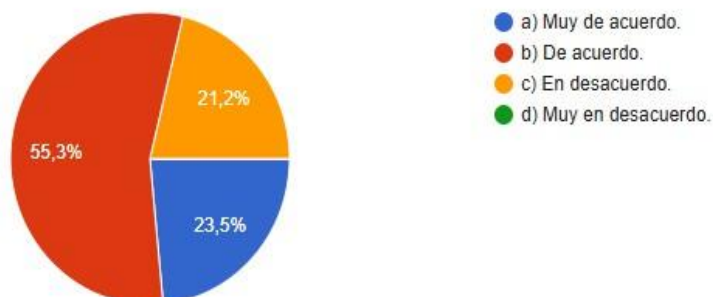
En conclusión, el 89.4% de los habitantes encuestado consideró de estar muy de acuerdo con la orientación de la fachada del centro educativo para aprovechar de manera más efectiva en la iluminación y ventilación generando así un confort para el Centro Educativo de Rio Viento.

2. Considera usted que el centro educativo debe tener iluminación natural

2. Considera usted que el centro educativo debe tener iluminación natural

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	31	23.5%
b) De acuerdo.	73	55.3%
c) En desacuerdo.	28	21.2%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 2: Iluminación natural

El 23.5% de los habitantes encuestados consideró de estar muy de acuerdo que el centro educativo debe tener iluminación natural. Mientras, el 55.3% de la población encuestados consideró de estar de acuerdo con la iluminación natural para el centro educativo de Rio Viento. Por otro lado, el 21.2% de la población encuestados consideró de estar en desacuerdo con la iluminación natural del Centro educativo de Rio Viento. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró este ítem d).

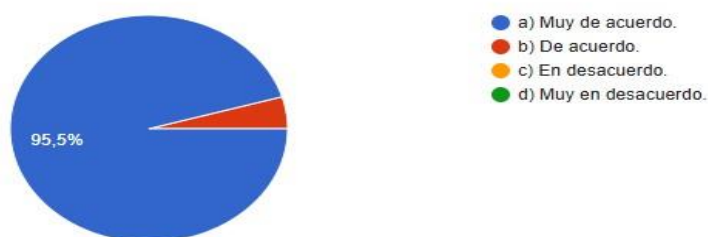
En conclusión, el 55.3% de los habitantes encuestados consideró de estar de acuerdo con la iluminación natural del centro educativo de Rio Viento.

3. Considera usted que el centro educativo debe tener material eco amigable para mitigar la radiación solar

3. Considera usted que el centro educativo debe tener material eco amigable para mitigar la radiación solar

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	126	95.5%
b) De acuerdo.	6	4.5%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 3: Material eco amigable

El 95.5% de los habitantes encuestados consideró de estar muy de acuerdo que el centro educativo de tener material eco amigable para mitigar la radiación solar. Mientras, el 4.5% de los habitantes encuestados consideró de estar de acuerdo con materiales eco amigable para el centro educativo de Rio Viento. Por último, el 0% de los habitantes encuestados no consideró los ítems c) y d).

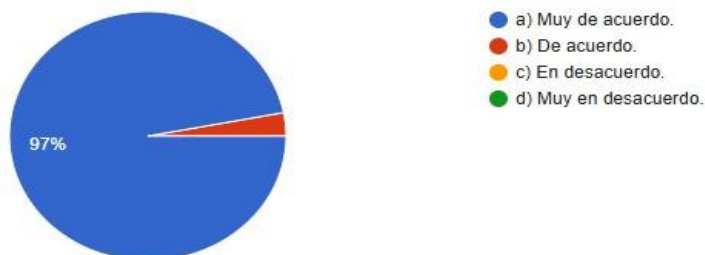
En conclusión, el 95.5% de la población encuestados consideró de estar muy de acuerdo que el centro educativo de Rio Viento debe contar con materiales eco amigable para mitigar la radiación solar.

4. Considera usted que el centro educativo debe tener áreas de paneles fotovoltaico para generar energía renovable

4. Considera usted que el centro educativo debe tener áreas de paneles fotovoltaico para generar energía renovable

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	128	97%
b) De acuerdo.	4	3%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 4: Paneles fotovoltaico

El 97% de los habitantes encuestados consideró de estar muy de acuerdo que el centro educativo cuente con sistemas de paneles fotovoltaicos. Mientras, el 3% de los habitantes encuestados consideró de estar de acuerdo con el sistema de paneles fotovoltaico para generar energía renovable. Por último, el 0% de los habitantes encuestados no consideró los ítems c) y d).

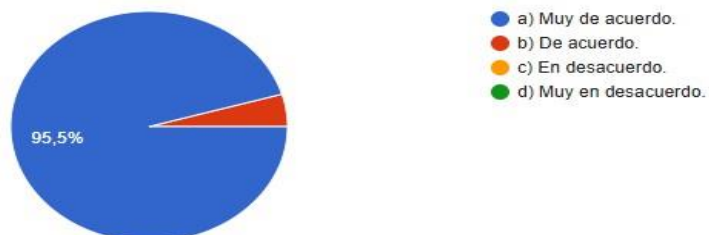
En conclusión, el 97% de la población encuestado consideró de estar muy de acuerdo que el Centro Educativo de Rio Viento de contar sistemas de paneles fotovoltaicos para generar energía renovable para dicha población estudiantil.

5. Considera usted que el centro educativo debe tener tanque de almacenamiento de agua.

5. Considera usted que el centro educativo debe tener tanque de almacenamiento de agua.

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	126	95.5%
b) De acuerdo.	6	4.5%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 5: Tanques de almacenamiento de agua

El 95.5% de los habitantes encuestados consideró de estar muy de acuerdo que el centro educativo debe tener su tanque de almacenamiento de agua. Mientras, el 4.5% de la población encuestados consideró de estar de acuerdo que el centro educativo cuente con su tanque de almacenamiento de agua. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

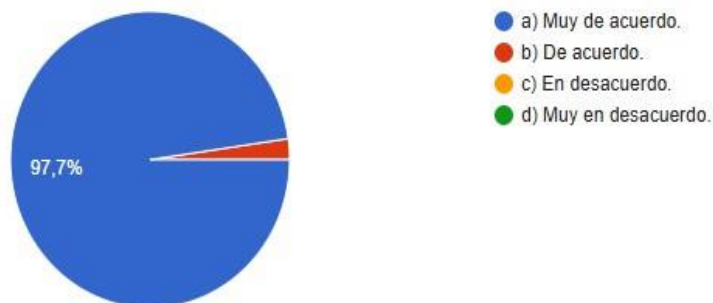
En conclusión, el 95.5% de la población encuestados consideró que el centro educativo debe contar con tanque de almacenamiento de agua.

6. Considera usted que al utilizar materiales eco amigables en el centro educativo de rio viento habrá mayor confort ambiental

 Copiar gráfico

6. Considera usted que al utilizar materiales eco amigables en el centro educativo de rio viento habrá mayor confort ambiental

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	129	97.7%
b) De acuerdo.	3	2.3%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 6: Materiales eco amigable

El 97.7% de la población encuestados consideró de estar muy de acuerdo de utilizar materiales eco amigables para el centro educativo de Rio Viento. Mientras, el 2.3% de la población encuestados consideró de esta de acuerdo de utilizar materiales eco amigables para generar un confort ambiental. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

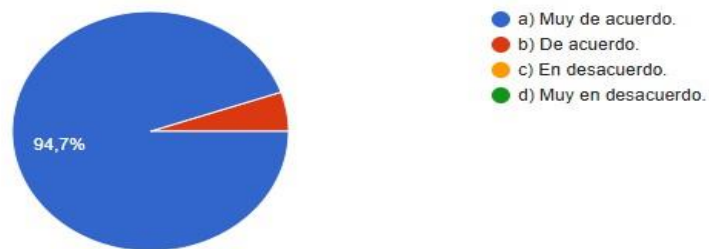
En conclusión, el 97.7% de los habitantes encuestados consideró de estar muy de acuerdo que el Centro Educativo de Rio Viento debe tener materiales eco amigables para generar un mayor confort ambiental.

7. Considera usted que el centro educativo de rio viento debe tener salones de clases confortables que ayuden al usuario en su aprendizaje.

 Copiar gráfico

7. Considera usted que el centro educativo de rio viento debe tener salones de clases confortables que ayuden al usuario en su aprendizaje.

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	125	94.7%
b) De acuerdo.	7	5.3%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 7: Salones de clases de confortable

El 94.7% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo que el centro educativo debe tener salones confortables que ayuden a la enseñanza educativa. Mientras, el 5.3% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con salones confortables para sus aprendizajes. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

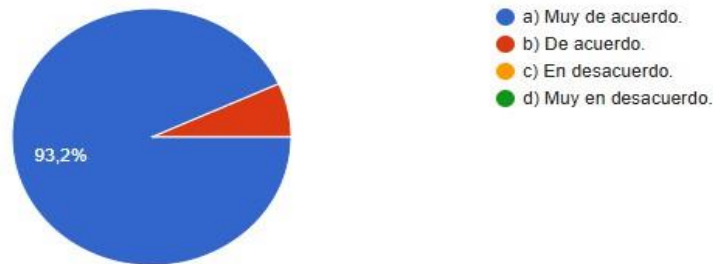
En conclusión, el 94.7% de los habitantes encuestados consideró de estar muy de acuerdo con tener salones confortables para las enseñanzas y aprendizaje de la población estudiantil.

8. Considera usted que con el diseño de escuela bioclimática de rio viento habrá mayor confort

8. Considera usted que con el diseño de escuela bioclimática de rio viento habrá mayor confort

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	123	93.2%
b) De acuerdo.	9	6.8%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 8: Diseño de escuela bioclimática

El 93.2% de la población encuestados consideró de estar muy de acuerdo con el diseño bioclimático. Mientras, el 6.8% de la población encuestados consideró de estar de acuerdo con el diseño bioclimático para un mayor confort. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

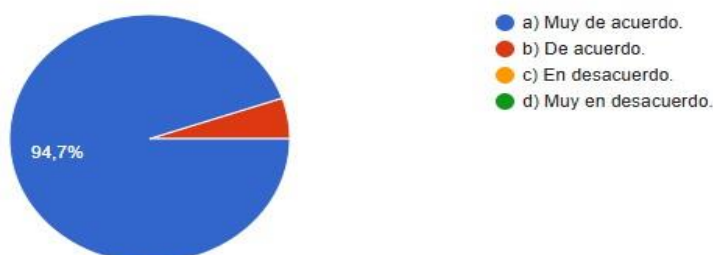
En conclusión, el 93.2% de la población encuestados consideró de estar muy de acuerdo con el diseño bioclimático de Rio Viento para generar un mayor confort para los estudiantes, docentes y administrativos

9. Considera usted que los salones del Centro Educativo de Rio Viento debe contar con ventilación cruzada

9. Considera usted que los salones del Centro Educativo de Rio Viento debe contar con ventilación cruzada

 Copiar gráfico

132 respuestas



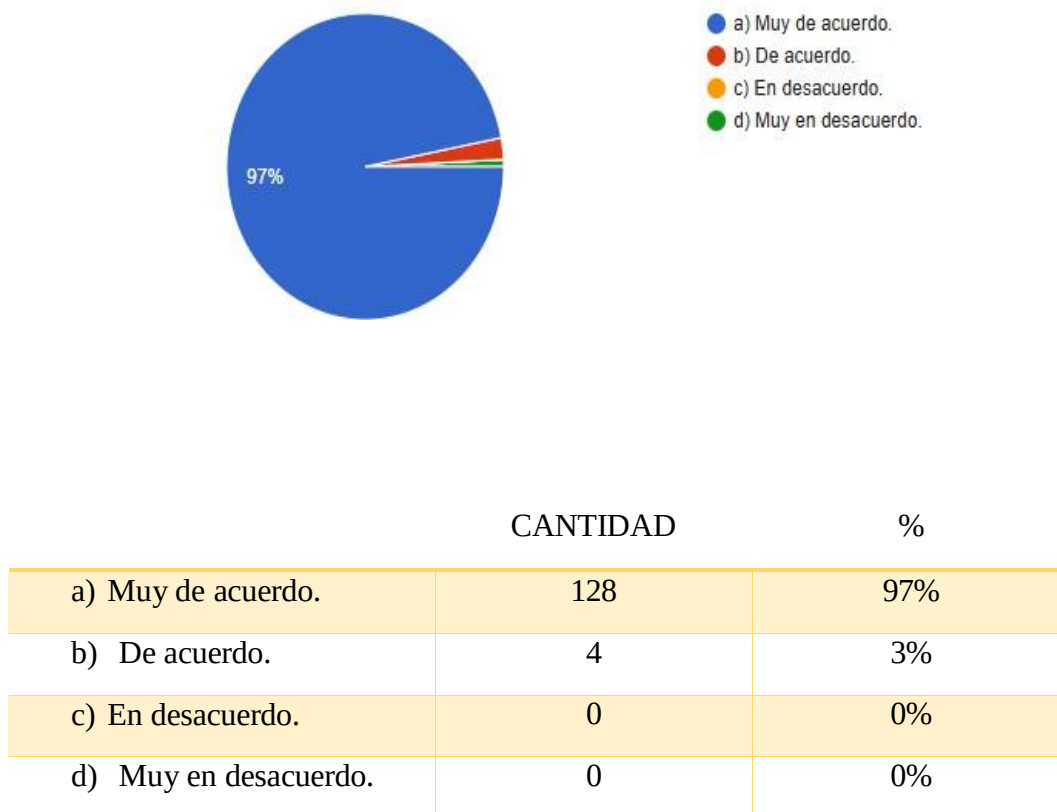
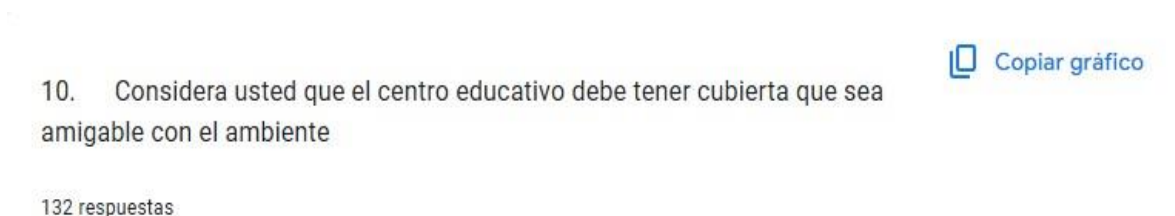
	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	125	94.7%
b) De acuerdo.	7	5.3%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 9: Ventilación cruzada en los salones

El 94.7% de la población encuestados consideró de estar muy de acuerdo con la ventilación cruzada en el centro educativo de Rio Viento. Mientras, el 5.3% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con la ventilación cruzada en el centro educativo de Rio Viento. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

En conclusión, el 94.7% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo con la ventilación cruzada en el Centro Educativo de Rio Viento.

10. Considera usted que el centro educativo debe tener cubierta que sea amigable con el ambiente



Grafica 10: Cubierta amigable

El 97% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo que el Centro Educativo debe tener cubierta que sea amigable con el ambiente. Mientras, el 3% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo que el centro educativo debe tener cubierta que sea amigable con el ambiente. Por último, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

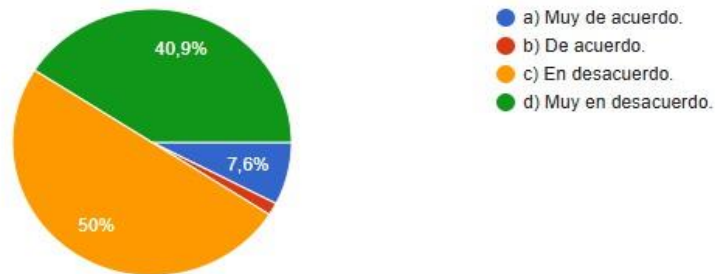
En conclusión, el 97% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo que la cubierta del centro Educativo de Rio Viento debe ser eco amigable con el ambiente.

11. Considera usted que el centro educativo de rio viento debe contar con nivel básico

11. Considera usted que el centro educativo de rio viento debe contar con nivel básico

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	10	7.6%
b) De acuerdo.	2	1.5%
c) En desacuerdo.	66	50%
d) Muy en desacuerdo.	54	40.9%

Grafica 11: Nivel básico para el centro educativo

El 7.6% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo con el nivel básico. Mientras, el 1.5% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con el nivel básico. Por otro lado, el 50% de la población encuestada consideró en estar en desacuerdo con el nivel básico. Por último, el 40.9% de la población encuestada consideró en estar muy en desacuerdo con el nivel asico.

En conclusión, el 50% de la población encuestada consideró en estar en desacuerdo con el nivel básico en el Centro Educativo de Rio Viento.

12. Considera usted que el centro educativo de rio viento debe contar con vegetación para mejorar el confort térmico.

Considera usted que el centro educativo de rio viento debe contar con vegetación para mejorar el confort térmico.

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
Muy de acuerdo.	49	37.1%
b) De acuerdo.	51	38.6%
c) En desacuerdo.	32	24.2%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 12: Vegetación para mejorar el confort térmico

El 37.1% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo con la vegetación para mejorar el confort térmico del Centro educativo Rio Viento. Mientras, el 38.6% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con la vegetación para mejorar el confort térmico del Centro Educativo. Por otro lado, el 24.2% de la población encuestada consideró en estar en desacuerdo con la vegetación para mejorar el confort térmico. Por último 0% población encuestada no consideró el ítem d).

En conclusión, el 38.6% de la población encuestada consideró de estar en de acuerdo con la vegetación para mejorar el confort térmico del Centro Educativo de Rio Viento.

13. Considera usted que el centro educativo de rio viento debe contar con espacios abiertos para una buena ventilación cruzada



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo.	125	94.7%
b) De acuerdo.	7	5.3%
c) En desacuerdo.	0	0%
d) Muy en desacuerdo.	0	0%

Grafica 13: Espacios abiertos para una buena ventilación cruzada

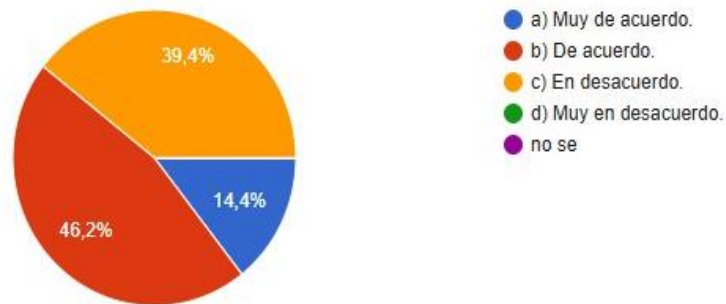
El 94.7% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo con la ventilación cruzada para el Centro Educativo de Rio Viento. Mientras, el 5.3% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con la ventilación cruzada para el Centro Educativo de Rio Viento. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c) y d).

En conclusión, el 94.7% de la población encuestada consideró estar muy de acuerdo con la ventilación cruzada para el Centro Educativo de Rio Viento.

4. ¿Considera adecuado el nivel de confort térmico en interior del edificio existente?

¿considera adecuado el nivel de confort térmico en interior del edificio existente?

132 respuestas



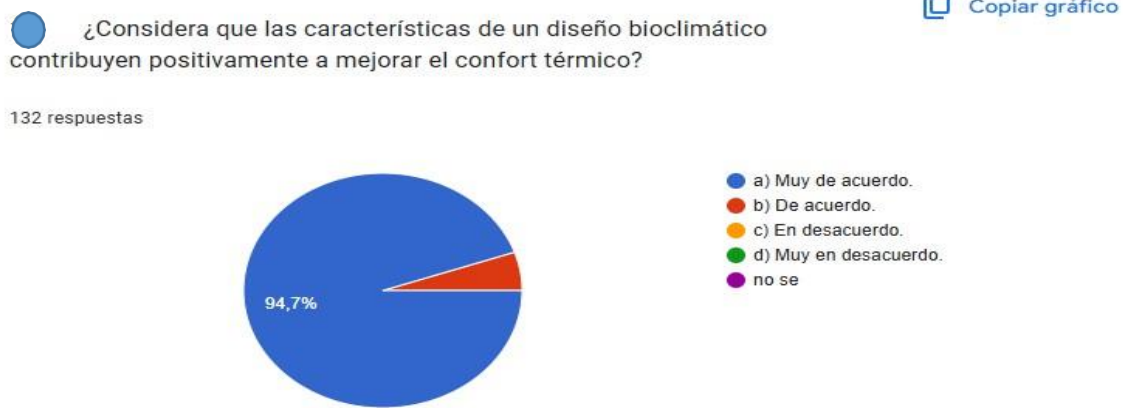
	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo	19	14.4%
b) De acuerdo	61	46.2%
c) En desacuerdo	52	39.4%
d) Muy en desacuerdo	0	0%
e) No se	0	0%

Grafica 14: Confort térmico en el interior del edificio

El 14.4% de la población encuestada considero de estar muy de acuerdo con el nivel de confort térmico en interior del edificio existente. Mientras, el 46.2% de la población encuestada considero de estar de acuerdo con el nivel de confort térmico en interior del edificio existente. Por otro lado, el 39.4% de la población encuestada considero de estar en desacuerdo con el nivel de confort térmico en interior del edificio existente. Por último, el 0% de la población encuestada no considero los ítems d) y e).

En conclusión, el 46.2% de la población encuestada considero de estar de acuerdo con el nivel de confort térmico en interior del edificio existente.

15. ¿Considera que las características de un diseño bioclimático contribuyen positivamente a mejorar el confort térmico?



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo	125	94.7%
b) De acuerdo	7	5.3%
c) En desacuerdo	0	0%
d) Muy en desacuerdo	0	0%
e) No se	0	0%

Grafica 15: Característica de diseño bioclimático

El 94.7% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo con el diseño bioclimático que ayuda a mejorar el confort térmico. Mientras, el 5.3% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con el diseño bioclimático que ayuda a mejorar el confort térmico. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c), d) y e).

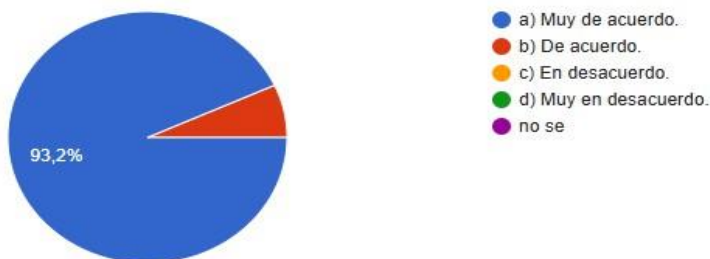
En conclusión, el 94.7% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo con el diseño bioclimático que ayuda a mejorar el confort térmico en el Centro Educativo de Rio Viento.

16. ¿Considera que los colores claros en las paredes externas ayudan a mejorar el confort térmico en la edificación?

18. ¿considera que los colores claros en las paredes externas ayudan a mejorar el confort térmico en la edificación?

 Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo	123	93.2%
b) De acuerdo	9	6.7%
c) En desacuerdo	0	0%
d) Muy en desacuerdo	0	0%
e) No se	0	0%

Grafica 16: colores claros en las paredes externas para mejorar el confort

El 93.2% de la población encuestada consideró de estar muy de con acuerdo los colores claros en las paredes externas para mejorar el confort térmico en el Centro Educativo de Rio Viento. Mientras, el 6.7% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con los colores claros en las paredes externas para mejorar el confort térmico en el Centro Educativo de Rio Viento. Por otro lado, el 0% de la población encuestado no consideró los ítems c), d) y e).

En conclusión, el 93.2% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo con los colores claros en las paredes externas para mejorar el confort térmico en el Centro Educativo de Rio Viento.

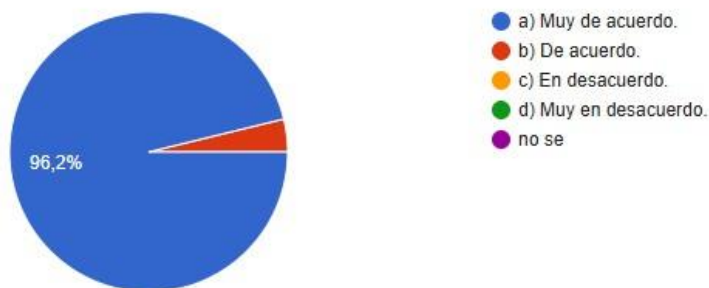
17. ¿considera usted necesario el uso de parosoles en este clima tropical para ayudar a la reducción de la transferencia de calor en el interior de los espacios?



¿considera usted necesario el uso de parosoles en este clima tropical para ayudar a la reducción de la transferencia de calor en el interior de los espacios?

Copiar gráfico

132 respuestas



	CANTIDAD	%
a) Muy de acuerdo	127	96.2%
b) De acuerdo	5	3.8%
c) En desacuerdo	0	0%
d) Muy en desacuerdo	0	0%
e) No se	0	0%

Grafica 17: Usos de parosoles en este clima tropical

El 96.2% de la población encuestada consideró estar muy de acuerdo con el uso de parosoles para la reducción de transferencia de calor en el interior del Centro Educativo de Rio Viento. Mientras, el 3.8% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con el uso de parosoles para la reducción de calor en el interior del Centro Educativo de Rio Viento. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c), d) y e).

En conclusión, el 96.2% de la población encuestada consideró estar muy de acuerdo con el uso de parosoles para la reducción de transferencia de calor en el interior del Centro Educativo de Rio Viento.

18. ¿considera que es importante tomar en cuenta los factores climatológicos del lugar para una mejor propuesta de diseño del centro educativo de Rio Viento?



Grafica 18: Los factores climatológicos del lugar para una mejor propuesta de diseño

El 96.2% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo que en la propuesta hay que tomar en cuenta los factores climatológicos en el diseño del Centro Educativo de Rio Viento. Mientras, el 3.8% de la población encuestada consideró de estar de acuerdo con el diseño bioclimático y se debe tomar en cuenta las condiciones climatológicas para brindar un excelente diseño para el Centro Educativo de Rio Viento. Por otro lado, el 0% de la población encuestada no consideró los ítems c), d) y e).

En conclusión, el 96.2% de la población encuestada consideró de estar muy de acuerdo que en la propuesta hay que tomar en cuenta los factores climatológicos para brindar un buen diseño en el Centro Educativo de Rio Viento.

4.1.3 ENTREVISTA.

Se realiza una entrevista al supervisor de la zona comarcal del MEDUCA Jorge Palacios sobre la creación de un centro educativo en el distrito de Kusapín, en el corregimiento de Tobobé, comunidad de Rio Viento. ¿Con opción a una educación media y se le consulta cual sería el bachiller adecuado para esa zona?

Supervisor de la Zona Comarcal de Meduca: Jorge palacio

Pregunta:

¿La consulta fue acerca del tipo de bachiller que desea la entidad para las competencias educativas debido a la zona donde se está desarrollando una investigación de la tesis sobre un centro educativo?

Responde:

El supervisor de la zona nos notificó que no hay un estudio realizado acerca del tema, por lo cual nos sugiere trabajar con un Bachiller en ecoturismo, ya que la zona se presta para explorar una gran variedad de paisajes naturales y biodiversidad. Por lo tanto, con este tipo de bachiller se busca crear conciencia y valores en la sociedad sobre el medio ambiente.

CAPITULO V

5.0 DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1 ANÁLISIS DE SITIOS



Imagen 1 De la Escuela de Rio Viento existente

La propiedad se encuentra en el Distrito de Kusapín, que es una municipalidad costera situada en la parte noreste de Panamá. Está casi totalmente circundada por el Mar Caribe. Al este y sureste colinda con los distritos de Santa Catarina y Calovébora. La ciudad de Kankintú establece el límite hacia el oeste y suroeste. Al norte da hacia el Océano Atlántico. Mientras que al sur se localiza Muna. La capital es la localidad de Kusapín, también conocida como Saborikäte.

5.1.2 ASPECTOS NATURALES DE LA TOPOGRAFIA

Dentro del sector de la topografía se puede decir que es semi-plana con pendientes leves y las pendientes se orientan hacia la parte baja del sector lo cual direcciona el drenaje pluvial, la topografía del sector no es accidentada salvo los distintos niveles del terreno. Además, contiene desperdicios considerables de material orgánico.

5.1.3 CLIMA Y VEGETACIÓN

Es muy templado y muy húmedo en las altas montañas, tropical y muy húmedo a lo largo de la

costa caribeña y en el sur monzónico, y tiende a ser muy variable. Está calmado por la zona de convergencia intertropical y las corrientes oceánicas del Océano Atlántico, por lo que los inviernos son mucho más húmedos que en otras latitudes.

5.1.4 TEMPERATURA

La temperatura media ronda los 25,3 °C. De mayo a noviembre llueve con frecuencia en las zonas altas y costeras de la comarca Ngabe-Buglé. Los meses más secos son: enero y febrero, aunque en general no hay sequía, porque, por un lado, siempre hay una mínima cantidad de precipitación, y por otro, la temperatura no es muy alta.

5.1.5 VIENTO

Suele ser moderado y variable, con direcciones predominantes del NO (Noroeste) y O (Oeste), típicamente entre 7 y 8 millas por hora (alrededor de 11-13 km/h) y ráfagas más fuertes, influenciado por los alisios, indicando tiempo nublado con posibles chubascos, especialmente por la mañana, característico de un clima tropical húmedo.

5.2 RECORRIDO SOLAR

Junio

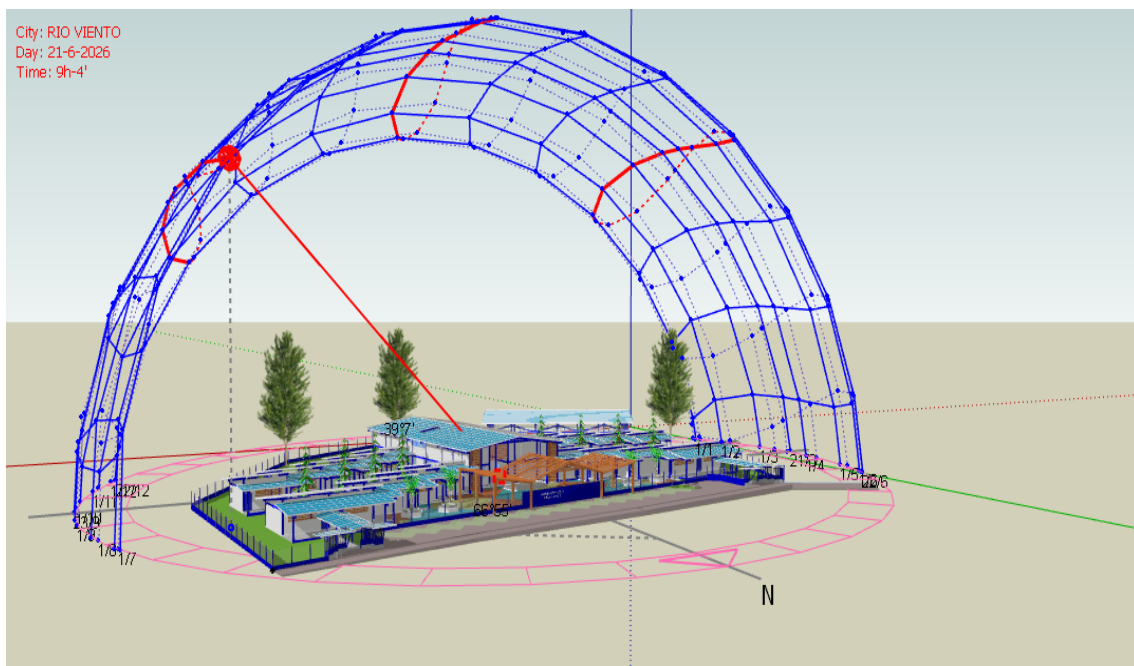


Imagen 2: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Río Viento de junio 21 de 2026, hora 9:00 a.m.

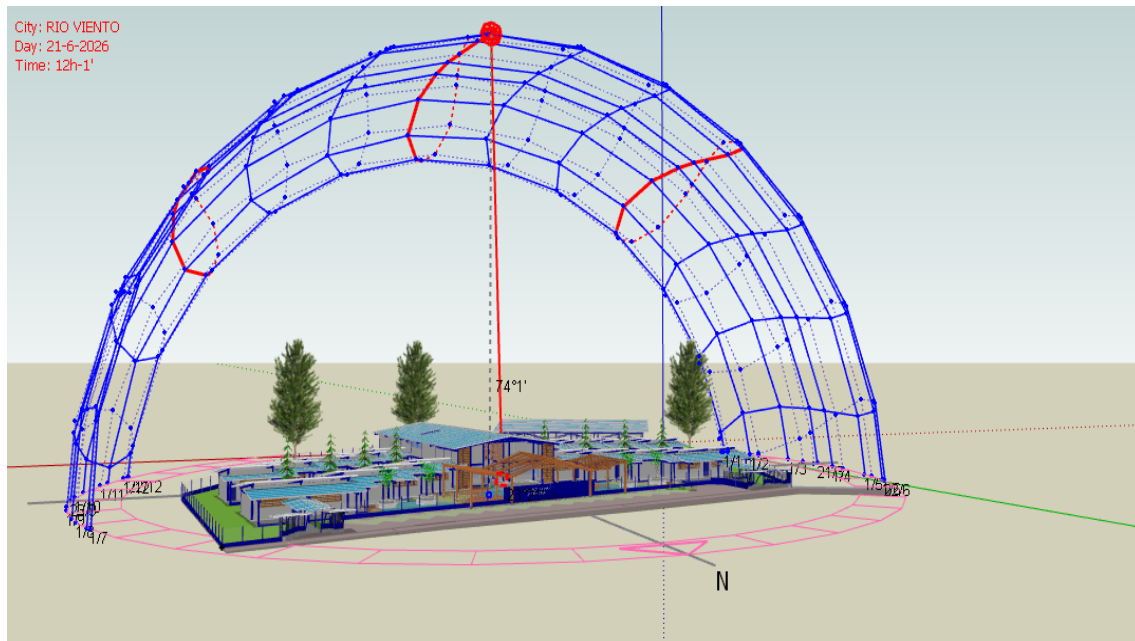


Imagen 3: Perfil frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de junio 21 de 2026, hora 12:00p.m.

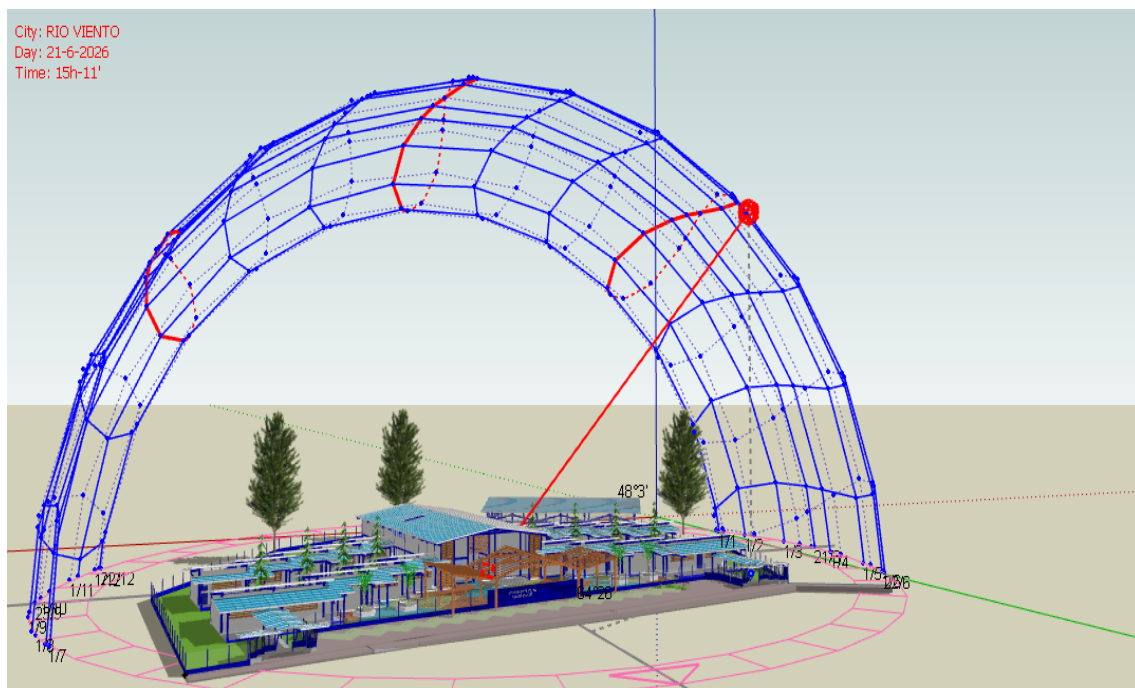


Imagen 4: Perfil frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de junio 21 de 2026, hora 300 p.m.

Diciembre

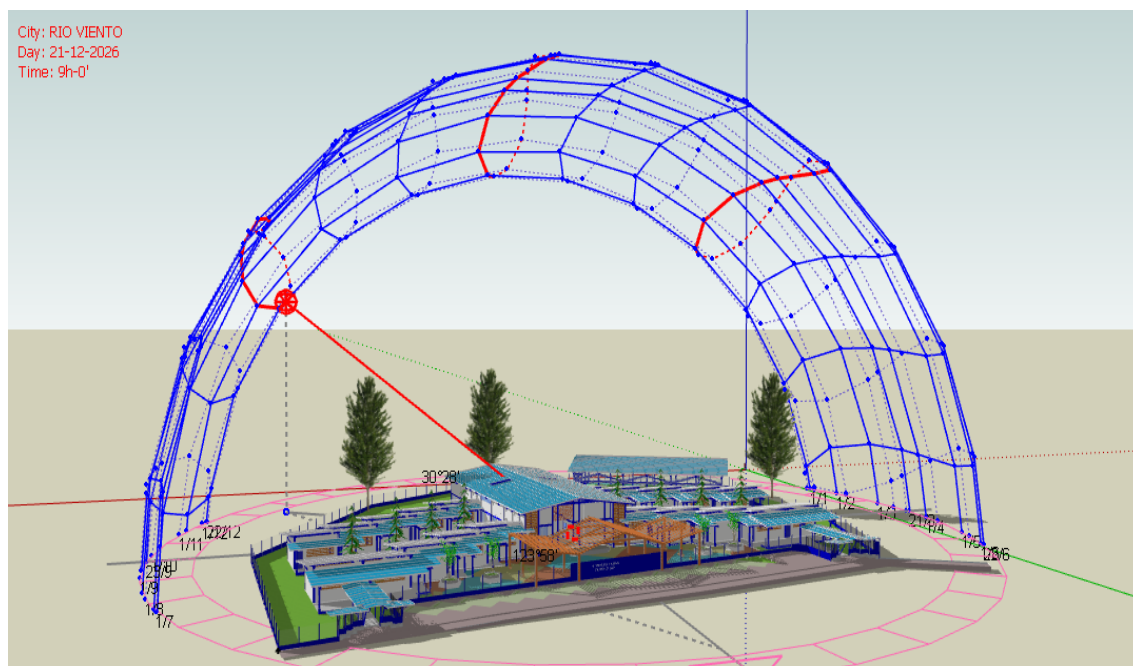


Imagen 5: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de diciembre 21 de 2026, hora 9:00 a.m.

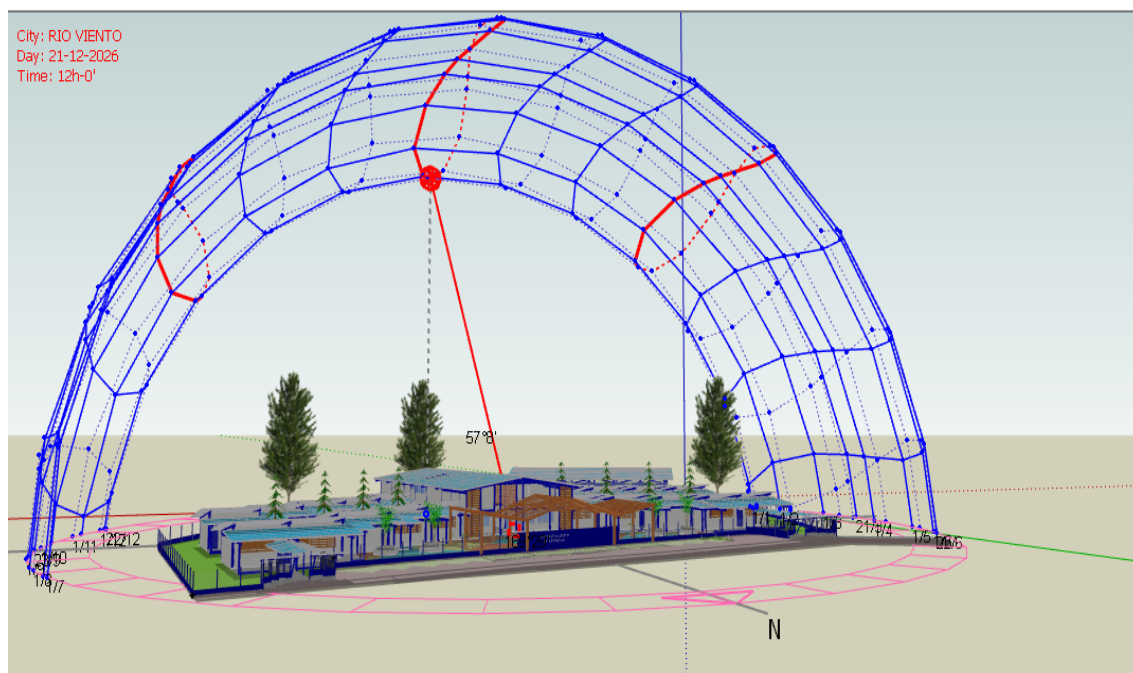


Imagen 6: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Rio Viento de diciembre 21 de 2026, hora 12:00 p.m.

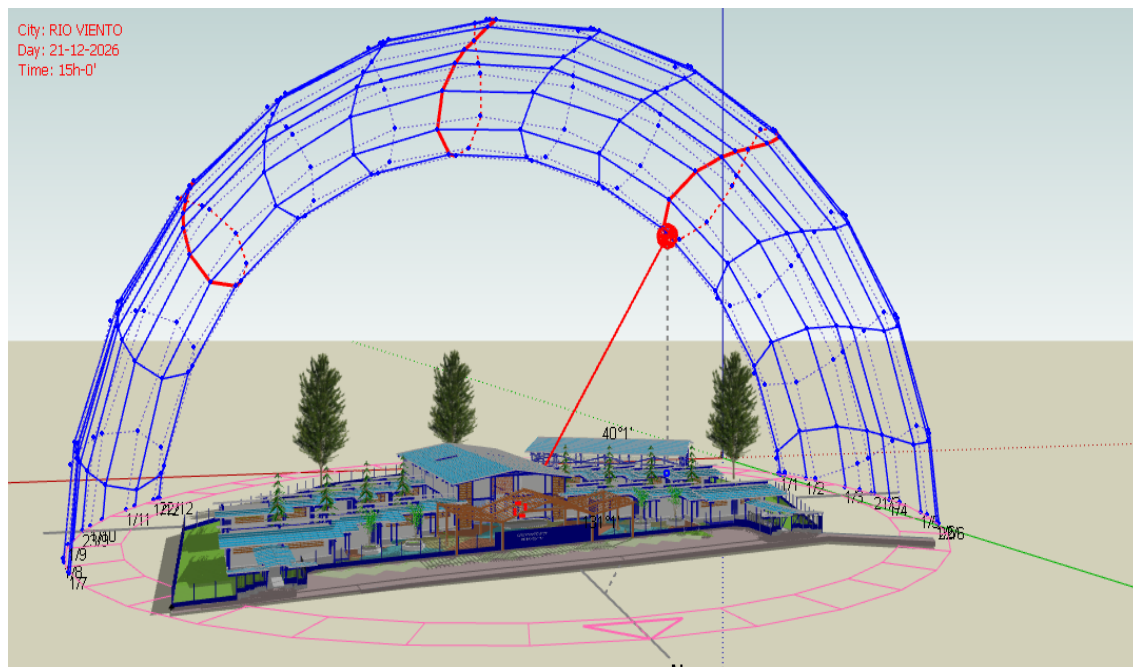


Imagen 7: Perfil Frontal de diseño de la Escuela de Río Viento de diciembre 21 de 2026, Hora 3:00 p.m.

5.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Cancha Deportiva	
Plaza Cívica	
Marquesinas	
Parque infantil	
Jardín interior	
Estacionamiento a futuro	
Módulo A	Aula Preescolar con baño
	Baño de hombres y mujeres
	Aula de 1° grado y de 7° grado
Módulo B	Aula de 2° grado y de 8° grado
	Baño de hombres y mujeres
	Aula de talleres o Laboratorios

Módulo D y E	Aula 3° y 4° grado y 9° y 10° grado
	Aula 5° y 6° grado y 11° y 12° grado
	Baño de hombres y mujeres
Módulo C	Área administrativa
	Área de Dirección
	Área Subdirección
	Biblioteca
	Comedor – Cocina
	Quiosco
	Clínica
	Jardín interno
	Laboratorio de informática
	Cuarto eléctrico
	Cuarto de bomba
	Salón de profesores
	Secretaria y Contabilidad
	Caja

5.3.1 PROPUESTA VOLUMETRICA



Imagen 8: volumetría de centro educativo en la etapa de inicio de diseño



Imagen 9: centro educativo de Rio Viento

5.3.2 PLANOS DEL ANTEPROYECTO

5.4 PRESUPUESTO

TABLA 1: PRESUPUESTO DE LA ESCUELA DE RIO VIENTO

DESGLOSE DE ACTIVIDADES					
ACT.	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
MODULO Y MEDIO					
PRELIMINAR					
1	TRAMITE Y PERMISO	UNID.	1	1500.00	1500.00
2	PLACA DE MARMOLINA 12" X 17" CON SU MONOLITO	C/U	1	550.00	550.00
3	LETRERO DE METAL 1.20 M X 2.80 M	C/U	1	550.00	550.00
4	CASETA DE CONSTRUCCIÓN	C/U	1	750.00	750.00
CIMIENTOS DE ESCUELA					
5	LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE TERRENO	M ²	5262.36	2.50	13155.90
6	REPLANTEO Y DEMARCACIÓN	ML	520.44	3.50	1821.54
7	EXCAVACIÓN Y RELLENO DE CIMIENTOS	M ³	415	26.30	10914.50
8	RELLENO DE MATERIAL SELECTO COMPACTADO (.30M ESP.)	M ³	1578.71	40.40	63779.88
CIMIENTOS DE LA CANCHA					
9	LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE TERRENO	M ²	624	2.50	1560.00
10	REPLANTEO Y DEMARCACIÓN	ML	102.4	3.50	358.40
11	EXCAVACIÓN Y RELLENO DE CIMIENTOS	M ³	50.17	26.30	1319.47
12	RELLENO DE MATERIAL SELECTO COMPACTADO (.30M ESP.)	M ³	187.2	40.40	7562.88

HORMIGÓN ESTRUCTURAL DE ESCUELA					
ZAPATE f'c=280 kg/cm2					
13	1.50 X 1.50 X 0.20 REF. 7 # 5 A/D	M ³	85.5	640.40	54754.20
COLUMNAS DE					
14	PEDESTAL DE f'c=280 kg/cm2, 0.30X0.30 REF. 4#5	M ³	17.95	650.45	11675.58
15	COLUMNAS DE W12 X65	ML	688.94	636.60	438579.20
16	BLOQUES DE 6"	M ²	529.56	46.60	24677.496
RELLENOS + REFUERZOS MARCO ESTRUCTURAL DE PUERTAS Y VENTANAS					
17		ML	745.9	35.10	26181.09
18	VIGA SISMICA 0.30X 0.30 4#5 EST. #3 A 0.20	M ³	79.43	655.55	52070.34
19	VIGAS DE TECHOS W8 X 31	ML	556	636.60	353949.60
20	VIGAS AMARRE W8 X 31	ML	739.2	636.55	470537.76
HORMIGÓN ESTRUCTURAL DE CANCHA					
ZAPATE f'c=280 kg/cm2					
21	1.60 X 1.60 X 0.20 REF. 7 # 5 A/D	M ³	10.24	85.50	875.52
COLUMNAS DE					
22	PEDESTAL DE f'c=280 kg/cm2, 0.40X0.40 REF. 4#5	M ³	3.36	650.45	2185.51
23	COLUMNAS DE W12 X 65	ML	79.2	688.94	54564.05
24	BLOQUES DE 6"	M ²	60	529.56	31773.60
RELLENOS + REFUERZOS					
25	VIGA SISMICA 0.40X 0.40 4#5 EST. #3 A 0.20	M ³	37.12	655.55	24334.02
26	VIGAS DE TECHOS W8 X 31	ML	155.4	636.60	98927.64
27	VIGAS AMARRE W8 X 31	ML	264.1	636.55	168112.86
PISO DE ESCUELA					
28	PISO DE HORMIGON DE .10 M DE 3000 LBS/PL2	M ²	1980.08	43.80	86727.50
29	RELLENO DE GRAVILLA	M ³	198	44.90	8890.20
PISO DE CANCHA					
30	PISO DE HORMIGON DE .10 M DE 3000 LBS/PL2	M ²	600	43.80	26280.00
31	RELLENO DE GRAVILLA	M ³	60	44.90	2694.00
TECHO DE ESCUELA					
CUBIERTA DE TECHO (ESTRUCTURA DE CARRIOLAS 2"X6" CAL. 16					
32		M ²	2563.84	53.96	138344.81

	CUBIERTA DE TERMOPANEL, ALINEADORES CABALLETE.)				
	TECHO DE CANCHA				
	CUBIERTA DE TECHO (ESTRUCTURA DE CARRIOLAS 2"X6" CAL. 16				
33	CUBIERTA DE TERMOPANEL, ALINEADORES CABALLETE.)	M ²	704	53.96	37987.84
	CIELO RASO DE ESCUELA				
34	ESCAIOLA SUSPENDIDO DE 2"X2"	M ²	1455.13	27.21	39594.0873
	PINTURA				
	PINTURA BLANCAVINILICA				
35	INTERIOR Y EXTERIOR (BASE + 2 ULTIMA)	M ²	4169.18	12.30	51280.91
	BLANCA				
	PINTURA AZUL W12 X 65, W8 X 31 Y PEDESTAL				
36	(BASE MAS DOS ULTIMAS)	M ²	12401.92	12.30	152543.616
	PAREDES				
37	PAREDES DE PCH	M ²	2084.59	58.76	122490.51
	PUERTAS				
38	PUERTAS DE SANITARIO Y BAÑO 0.70M X 2.20M	C/U	31	65.00	2015.00
39	PUERTAS DE METAL 1.00M X 2.20M	C/U	17	250.00	4250.00
40	PUERTAS DE SANITARIO 1.00M X 2.20M	C/U	9	160.00	1440.00
41	PUERTA DE MADERA 1.00M X 2.20M	C/U	12	80.00	960.00
42	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO 1.00M X 2.20M	C/U	6	220.00	1320.00
43	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO DOBLE 2.00M X 2.20M	C/U	3	450.00	1350.00
	VENTANAS				
	VENTANAS				
44	ORNAMENTALES TIPO MADERA	M ²	260.55	22.40	5836.32
	REPELLO				
45	REPELLO DE 025 M DE ESPESOR	M ²	1042.3	19.40	20220.62

BALDOSAS					
SUMINISTRO E					
INSTALACION DE					
46	BALDOSAS CERAMICA O PORCELANATO 0.60M X 0.60M	M ²	2093.06	26.46	55382.37
AZULEJOS					
SUMINISTRO E					
INSTALACION DE					
47	AZULEJOS .30M X 0.60M	M ²	40.3	36.07	1453.62
ADOQUINES					
SUMINISTRO E					
INSTALACIÓN DE					
48	ADOQUINES HOLLAND DE 8 cm	M ²	915.26	75.12	68754.33
PERGOLA					
SUMINISTRO E					
INSTALACION DE					
49	PERGOLA	M ²	418.7	85.00	35589.50
50	LIMPIEZA FINAL	GLOBAL	1	180.85	180.85
COSTO DIRECTO DE PROYECTO					2,782,607.12
FACTOR DE ACARREO 45%					1,252,173.20
COSTO DIRECTO DE PROYECTO:					4,034,780.32
ITBMS 7%					282,434.62
COSTO DIRECTO DEL PROYECTO					4,317,214.94
NOTA IMPORTANTE: SE RECOMIENDA AL EL CONTRATISTA, REALIZAR UNA INSPECCION AL SITIO DE LA OBRA, PREVIA A LA LICITACION, PARA VERIFICAR LAS CONDICIONES DEL LUGAR.					

CONCLUSIÓN

La arquitectura bioclimática es una necesidad urgente y una solución inteligente para el siglo XXI, ya que reduce drásticamente el consumo energético y las emisiones de CO₂ integrando el diseño con el clima local, utilizando recursos naturales como el sol y el viento para crear edificios eficientes, confortables y saludables, mejorando la calidad de vida de los residentes y mitigando el cambio climático, pero no es una construcción paradigmática. Es fundamental para un futuro sostenible ya que proporciona confort y bienestar con el mínimo consumo energético, adaptándose al clima local, ahorrando costos y reduciendo la huella de carbono.

La presente investigación demuestra que la arquitectura bioclimática constituye una estrategia esencial para garantizar entornos educativos saludables, eficientes y adaptados a las condiciones climáticas locales. El análisis realizado evidencia que el confort térmico influye de manera directa en el bienestar, la atención y el rendimiento académico de estudiantes y docentes, por lo que su incorporación en el diseño del Centro Educativo Río Viento representa una necesidad prioritaria. Asimismo, se confirma que los modelos constructivos estandarizados utilizados en múltiples centros escolares del país resultan insuficientes, en tanto no consideran variables fundamentales como la orientación solar, la ventilación natural, la topografía ni la relación cultural y paisajística con el entorno inmediato. En contraste, la propuesta bioclimática desarrollada en esta tesis ofrece soluciones pasivas que disminuyen la dependencia energética, mejoran la habitabilidad y promueven un vínculo más armónico entre la infraestructura educativa y el medio ambiente.

Este estudio nos lleva a concluir que la arquitectura bioclimática no solo optimiza el desempeño térmico y funcional de los espacios educativos, sino que también contribuye al desarrollo sostenible al reducir el consumo energético, disminuir la huella de carbono y fortalecer la resiliencia climática de las comunidades. Por tanto, su adopción sistemática en los proyectos educativos del país constituye un paso indispensable para garantizar infraestructuras dignas, seguras y ambientalmente responsables.

RECOMEDACIONES

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda que la planificación y construcción de nuevos centros educativos en Panamá integren de manera obligatoria criterios de diseño bioclimático. Entre las medidas prioritarias se sugiere orientar adecuadamente las edificaciones para maximizar la ventilación cruzada natural; emplear sombreados, aleros y elementos de control solar que disminuyan las ganancias térmicas; incorporar materiales locales de baja conductividad térmica; y reforzar el uso de áreas verdes y vegetación estratégica como parte de la regulación microclimática. De igual manera, es fundamental promover el uso de estrategias pasivas complementadas con tecnologías de energía renovable, a fin de minimizar la dependencia de sistemas mecánicos de climatización.

Orientar bien los edificios, maximizar la ventilación cruzada natural, utilizar un buen aislamiento, incorporar vegetación y materiales locales y combinar estrategias pasivas con energía renovable para crear edificios saludables, eficientes y respetuosos con el medio ambiente, además de inspirarse en la sabiduría del lenguaje.

Finalmente, se recomienda que las futuras intervenciones arquitectónicas tomen en cuenta los saberes locales y la relación de la comunidad con su entorno natural, reconociendo que la sostenibilidad no depende únicamente de soluciones técnicas, sino también de la integración cultural y social del espacio construido.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Arquitectura y ciudad. (s.f.). *Cuadernos 14 (Edición digital)*.

https://arquitectura.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2018/06/CUADERNOS-14_edicion-digital.pdf

Concepto. (s.f.). *Recursos didácticos: Cuáles son, funciones, tipos y ejemplos*.

<https://concepto.de/recursos-didacticos/>

Docentes y padres de familia exigen la eliminación de escuelas ranchos en la comarca Ngäbe-

Buglé. (2023, 31 de marzo). *TVN Panamá*. [https://www.tvn-](https://www.tvn-2.com/nacionales/provincias/docentes-padres-familia-exigen-eliminacion-escuelas-ranchos-educacion_1_2044257.html)

[2.com/nacionales/provincias/docentes-padres-familia-exigen-eliminacion-escuelas-ranchos-educacion_1_2044257.html](https://www.tvn-2.com/nacionales/provincias/docentes-padres-familia-exigen-eliminacion-escuelas-ranchos-educacion_1_2044257.html)

Eco TV Panamá. (2023, 1 de marzo). Meduca mantiene más de 400 escuelas rancho sin

erradicar. <https://www.ecotvpanama.com/eco-news/programas/meduca-mantiene-mas-400-escuelas-rancho-erradicar-n5853548>

Educa Panamá. (s.f.). *La educación en Panamá: 5 metas para mejorar*.

<http://www.educapanama.edu.pa/?q=articulos-educativos/la-educacion-en-panama-5-metas-para-mejorar>

Educa Panamá. (s.f.). *Normas para edificaciones educativas particulares*.

<http://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/normas-para-edificaciones-educativas-particulares.pdf>

García Chávez, J. R., & Fuentes, V. (2005). *Viento y arquitectura* (3.^a ed.) [Manuscrito no publicado].

González Couret, D. (s.f.). *Arquitectura bioclimática* [Manuscrito no publicado].

Gonzalo, G. E. (2015). *Manual de arquitectura bioclimática y sustentable* (5.^a ed.).

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (s.f.). *Organización institucional*.

<https://www.inec.gob.pa/Archivos/P1231Organizacion.pdf>

Macías, B. S.-M. (2014, 21 de mayo). *Arquitectura bioclimática: Conceptos y técnicas*.

EcoHabitar. <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>

Neila, J. (2004). *Manual de construcción sostenible*. Biblioteca CF+S.

Olgay, V. (s.f.). *Arquitectura y clima* [Extracto]. Editorial GG.

https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882_inside.pdf

Puertas Asturmex. (2018, 2 de noviembre). *¿Qué son los materiales ecológicos de*

construcción? <https://puertasasturmex.com/blog/materiales-construccion-ecologicos/>

Serra, R. (2013). *Arquitectura y climas*. Editorial GG.

UNICEF. (2022, 13 de mayo). *El centro educativo es un espacio protector*.

<https://www.unicef.es/educa/buenas-practicas/centro-espacio-seguro>

Universidad Politécnica Salesiana. (s.f.). *Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito*

[Documento PDF]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5007/1/UPS-QT02070.pdf>

ANEXO



Imagen 10: Entrada al centro educativo



Imagen 11: pasillo del centro educativo



Imagen 12: Plaza del centro educativo



Imagen 13: Patio central del centro educativo



Imagen 14: Dirección del centro educativo



Imagen 15: Subdirección



Imagen 16: Biblioteca



Imagen 17: Comedor del centro educativo



Imagen 18: Baño



Imagen 19: aula de clases



Imagen 20: parte posterior del centro educativo



Imagen 21: cancha deportiva



Imagen 22: cancha deportiva



Imagen 23: vista frontal del centro educativo



Imagen 24: vista frontal **nocturna**



Imagen 25: vista superior **nocturna**