

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ



FACULTAD DE ARQUITECTURA

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

TEMA:

**ESTUDIO DISTINTIVO DEL DISCONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS
RURALES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ – CANTÓN PORTOVIEJO
(PARROQUIAS COLÓN Y SAN PLÁCIDO) A PARTIR DE SUS TIPOLOGÍAS
CONSTRUCTIVAS Y FACTORES EXÓGENOS.**

ELABORADO POR:

MELGAR VELIZ CRISTHIAN JAVIER

DIRIGIDO POR:

DR. HECTOR GONZALO CEDEÑO ZAMBRANO

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

DICIEMBRE DEL 2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Dr. Héctor Gonzalo Cedeño Zambrano a través del presente y en mi calidad de director del Trabajo de Titulación Profesional de la carrera de Arquitectura, designado por el Consejo de Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Certifico que:

El señor **CRISTHIAN JAVIER MELGAR VELIZ** portador de la cédula de ciudadanía **No. 131015383-6** ha desarrollado bajo mi tutoría el Informe Final del Trabajo de Titulación previo a obtener el título de Arquitecto, cuyo tema es **“ESTUDIO DISTINTIVO DEL DISCONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS RURALES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ – CANTÓN PORTOVIEJO (PARROQUIAS COLON Y SAN PLÁCIDO) A PARTIR DE SUS TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS Y FACTORES EXÓGENOS”**; cumpliendo con la reglamentación correspondiente, así como también con la estructura y plazos estipulados para el efecto, reuniendo en su informe validez científica metodológica, por lo cual autorizo su presentación.

Manta, diciembre del 2017

Dr. Héctor Gonzalo Cedeño Zambrano
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo: **MELGAR VELIZ CRISTHIAN JAVIER**, con CI. 131015383-6 declaro ser el autor del trabajo que se presenta en este documento y exonero a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí de todo apercibimiento legal.

Así mismo expreso que conozco la disposición de la Universidad, de que todo Trabajo Final de Carrera pasa a formar parte de los recursos bibliográficos de la misma, para aportar al desarrollo y crecimiento del conocimiento.

MELGAR VELIZ CRISTHIAN JAVIER

C.I. 131015383-6

**CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Los miembros del Tribunal de Trabajo de Fin de Carrera, **APRUEBAN** el trabajo de investigación con el tema **‘ESTUDIO DISTINTIVO DEL DISCONFORT TÉRMICO EN LAS VIVIENDAS RURALES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ – CANTÓN PORTOVIEJO (PARROQUIAS COLÓN Y SAN PLÁCIDO) A PARTIR DE SUS TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS Y FACTORES EXÓGENOS’**; realizado por el Sr, MELGAR VELIZ CRISTHIAN JAVIER, egresado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el Título de Arquitecto.

Manta, 2017

Para, constancia firman:

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está concebido por la ayuda primordial de personas que admiro y respeto, los cuales han sido motor e impulso para llegar a un producto investigativo de calidad.

En primer lugar, a mis padres, que han estado presente en todo momento del proceso, sin objeciones al momento de realizar las prácticas, les dedico a ellos los logros conseguidos en el mismo.

A mis hermanos, amigos y familiares, que directa o indirectamente estuvieron ligados al proyecto, y con su ayuda en ciertos momentos se logró llegar a los objetivos planteados.

Cristhian Javier Melgar Veliz

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento es eterno para todas aquellas personas que me estiman y han estado involucrados en gran parte de mi vida como estudiante universitario y poder llegar a formar parte de todos los profesionales que han salido de la honorable ULEAM matriz de Manta.

De manera muy extensa y emotiva, a mis padres que, con su ayuda, sacrificio y consejos, lograron en mí un hombre de bien; a los amigos, profesores y conocidos que aportaron en mí un cúmulo de sabiduría y de enseñanza de lo cual sabré aportar a la sociedad con conocimientos y destrezas, y de ésta manera quiero expresar mi agradecimiento hacia ellos al haber culminado este proceso investigativo.

Al Arq. Héctor Gonzalo Cedeño Zambrano tutor y catedrático, que, con sus consejos y sabiduría, logró en su dirigido un amplio campo de conocimiento basado en sus experiencias profesionales, los cuales motivaron a culminar de manera exitosa este proyecto que llegará a ser fuente de información para futuras generaciones de profesionales en la rama de Arquitectura.

A mis familiares y amigos que me aconsejaron y apoyaron significativamente a lo largo de mis años de estudio mi eterna gratitud.

A los propietarios de las viviendas en las cuales se originó la fuente de investigación, por su participación y grandes valores al recibirme de una manera cordial y amigable.

Cristhian Javier Melgar Veliz

INDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	2
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	3
CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
INDICE	7
8. RESUMEN	10
ABSTRACT.....	13
9. INTRODUCCIÓN	16
10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
10.1 MARCO CONTEXTUAL.....	17
10.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
10.3 JUSTIFICACIÓN.....	21
10.4 DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	22
10.5 CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	25
10.6 OBJETIVOS	26
10.7 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	27
10.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	28
10.9 FORMULACIÓN DE IDEA A DEFENDER	30
10.10 TAREAS CIENTÍFICAS DESARROLLADAS.....	30
10.11 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	31
CAPÍTULO I.-	34
11. MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	34
11.1 MARCO ANTROPOLÓGICO.....	34
11.2 MARCO TEÓRICO	34
11.3 MARCO CONCEPTUAL.....	58
11.4 MARCO JURÍDICO Y/O NORMATIVO	60
11.5 MODELO DE REPERTORIO REALIZADO.....	60
CAPÍTULO II.-	65
12. DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN	65
12.1 INFORMACIÓN BÁSICA	65
12.2 TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	69
12.3 Interpretación de resultados	86
12.4 PRONÓSTICO	88

12.5	COMPROBACIÓN DE LA IDEA PLANTEADA	90
CAPÍTULO III.-		91
13.	RESULTADOS	91
13.1	ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO URBANO	91
13.2	SUBSISTEMAS Y COMPONENTES	93
13.3	PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS, ESTRATEGIAS, ACCIONES	94
13.4	LÓGICA DE IMPLANTACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	94
13.5	TOMAS DE DATOS – FACTORES CLIMATOLÓGICOS	97
13.6	RESULTADOS FINALES.....	103
13.7	ANÁLISIS DE MATERIALIDAD	104
13.8	ANÁLISIS DE ASOLAMIENTOS	106
13.9	ANÁLISIS DE CONFORT INTERNO – APLICATIVO MÓVIL INSHT	116
13.10	ANÁLISIS DE LA MATERIALIDAD Y VIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	120
CAPÍTULO IV		129
14.	VALIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	129
15.	CONCLUSIONES	129
16.	RECOMENDACIONES	130
17.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	131
18.	ANEXOS	132
18.1	Ficha de Levantamiento de Información	132
18.2	FOTOGRAFÍAS.....	136

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de la variable dependiente.....	28
Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente.....	29
Tabla 3: Tabla de solsticios y equinoccios desde el 2004 hasta el 2018.....	59
Tabla 4: Tabla de datos medios multianuales mensuales de temperatura, precipitación y humedad relativa.....	68
Tabla 5: Temperatura de aire interno.....	70
Tabla 6: Vestimenta de usuarios.....	71
Tabla 7: Temperatura radiante media.....	72
Tabla 8: Temperatura corporal.....	73
Tabla 9: Espacios internos.....	74
Tabla 10: Radiación solar.....	75
Tabla 11: Radiación solar.....	76
Tabla 12: Materialidad.....	77
Tabla 13: Aspectos psicológicos.....	78
Tabla 14: Aspectos climáticos.....	79
Tabla 15: Materialidad de la Construcción.....	80
Tabla 16: Conocimientos constructivos.....	81
Tabla 17: Conocimientos constructivos.....	82
Tabla 18: Origen de materiales en la construcción.....	83
Tabla 19: Conocimiento de ubicación de la vivienda.....	84
Tabla 20: Conocimiento de topografía de la vivienda.....	85
Tabla 21: Comprobación de Ideas.....	90
Tabla 22: Subsistemas y componentes.....	93
Tabla 23: Simulación de factores climáticos.....	94
Tabla 24: Temperatura interior general.....	98
Tabla 25: Temperatura exterior general.....	98
Tabla 26: Vientos predominantes.....	99
Tabla 27: Temperatura radiante media.....	100
Tabla 28: Temperatura radiante media.....	101
Tabla 29: Temperatura radiante media.....	102
Tabla 30: Resultado Final - temperaturas y humedades generales.....	103
Tabla 31: Resultado Final - temperaturas y humedades generales.....	103
Tabla 32: Resultado Final - temperaturas por ambientes.....	103
Tabla 33: Cuadro de materiales.....	104
Tabla 34: Cuadro de materiales.....	104
Tabla 35: Cuadro de materiales.....	105

8. RESUMEN

Antes de llegar al desenlace de la investigación, el proyecto está concebido gracias a la inspiración en las viviendas vernáculas de la provincia de Manabí, en especial a las de los tres espacios, conocida así por su forma y diseño espacial empírico de los habitantes en la campiña manabita, el cual ha sido punto atractivo de muchas investigaciones, las mismas, que inspiran y promueven a seguir analizando el comportamiento de estas construcciones en diferentes espacios del entorno.

Según la Arq. María Blender (MARZO, 2015) El confort térmico es la sensación que expresa la satisfacción de los usuarios de los edificios o viviendas con el ambiente térmico, por lo tanto, es subjetivo y depende de diversos factores.

El cuerpo humano “quema” alimento y genera calor residual, similar a cualquier máquina. Para mantener su interior a una temperatura de 37 °C, tiene que disipar el calor y lo hace por medio de conducción, convección, radiación y evaporación. En la medida como se acerca la temperatura ambiental a la temperatura corporal, el cuerpo ya no puede transmitir calor por falta de un gradiente térmico y la evaporación queda como única forma de enfriamiento.

El comportamiento interno permite el confort de los habitantes dentro de la construcción. A lo largo de los años este tipo de viviendas se ha visto sujeta a varias críticas positivas en cuanto al efecto de confort dentro de sus espacios, el cual ha sido de interés analizar según las estaciones del año y evidenciar aquello que no está sustentado mediante bibliografía física o digital.

El estudio distintivo, está basado en una prueba mensual de temperaturas interiores y exteriores de las viviendas rurales de la Provincia de Manabí en el

cantón Portoviejo, implantadas en diferentes entornos y topografías dentro de sus parroquias como son las parroquias Colón y San Plácido, logrando resultados del comportamiento del confort interno climático.

El análisis empieza desde enero del 2017 y culmina en diciembre del mismo año, basado en las estaciones climáticas del Ecuador.

El cuadro tiene como modelo a tres tipologías de viviendas representadas por:

Como primer tipología tenemos a la edificación ubicada en la parroquia Colón sector Colón – Quimis en los límites del cantón Portoviejo y Jipijapa, la misma está conformada por materiales como el ladrillo en canto para las paredes, y hormigón armado para la estructura, cubierta de zinc con soporte de madera para la misma, esta tipología tiene el concepto arquitectónico de las viviendas rurales de los tres espacios y entra en el cuadro distintivo que se plantea en la investigación, el entorno se encuentra delimitado por las montañas, ya que se ubicada en la cima de una, en este sector la ventilación es continua y la vegetación es abundante, abarcada por árboles frutales y plantas medicinales.

La segunda tipología se encuentra en la parroquia Colón, Comunidad Maconta a dentro, la misma está conformada por materiales como la caña rolliza para las paredes y madera para la estructura y esta elevada sobre pilotes con una cubierta de zinc, un tipo característico de viviendas de los tres espacios modificada a lo largo de los años por motivos de durabilidad, como es el Cade por el Zinc para la cubierta. El entorno es rodeado de vegetación con plantas, árboles frutales alejada de la ciudad, junto a una vía rural que conecta de manera indirecta con la vía Santa Ana.

Como tercera tipología y basados en diferentes conceptos, se busca una vivienda sin pilotaje con cimientos estructurales convencionales y cubierta de Cade para lograr una diferenciación marcada de espacios y temperaturas.

Esta edificación se encuentra ubicada en la parroquia San Placido sector rural del cantón Portoviejo, donde el entorno es variado, se encuentra a lado de la vía principal San Placido – Pichincha, a diferencia de las demás esta tipología se encuentra cercana a guaduales y la vivienda en su terreno se encuentra totalmente rodeada por vegetación abarcada por árboles frutales y plantas ornamentales.

Partiendo de estos tres comportamientos dentro del contexto manabita se llegará a plasmar cuadros estadísticos los cuales permitirán conocer que vivienda llega a tener un mejor confort climático basado en la ubicación y su materialidad, aquellas viviendas que no cumplan el confort interior mínimo requerido para una vida saludable serán sometidos a un análisis de posibles factores influyentes para con el confort interno que pueda aportar de guía para futuras soluciones.

ABSTRACT

Before reaching the outcome of the research, the project is conceived thanks to the inspiration in the vernacular housing of the province of Manabí, especially those of the three spaces, known for its empirical spatial design and shape of the inhabitants from the countryside of Manabi, which has been an attractive point of many investigations, the same ones that inspire and promote to continue analyzing the behavior of these constructions in the different areas of Manabi's environment.

According to Arch. María Blender (MARZO, 2015) Thermal comfort is the sensation that expresses the satisfaction of users of buildings or homes with the thermal environment, therefore, it is subjective and depends on several factors.

The human body "burns" food and generates waste heat, similar to any machine. To maintain its interior at a temperature of 37 ° C, it has to dissipate the heat and does so by means of conduction, convection, radiation and evaporation. As the ambient temperature approaches body temperature, the body can no longer transmit heat due to the lack of a thermal gradient and evaporation remains the only form of cooling.

The internal behavior allows the comfort of the inhabitants inside the construction. Over the years, this type of housing has been subject to several positive reviews regarding the comfort effect within its spaces, which has been of interest to analyze according to the seasons of the year and to evidence what is not supported by physical bibliography or digital.

The distinctive study is based on a monthly test of indoor and outdoor temperatures of the rural dwellings of the Province of Manabí in the canton of Portoviejo, implanted in different environments and topographies within their rural parishes such as the Colon and San Placido parishes, achieving results of the behavior of the internal climatic comfort.

The analysis starts from January 2017 and ends in December of the same year, based on the climatic seasons of Ecuador.

The table has as model three types of housing represented by:

As a first typology we have the building located in the Colon sector Colon - Quimis in the limits of the canton Portoviejo and Jipijapa, it is made up of materials such as brick on the edge of the walls, and reinforced concrete for the structure, covered with zinc with wood support for the same, this typology has the architectural concept of the rural housing of the three spaces and enters the distinctive picture that arises in the investigation, the environment is delimited by the mountains, since it is located in the top of one, in this sector the ventilation is continuous and the vegetation is abundant, covered by fruit trees and medicinal plants.

The second typology is found in the parish of Colon, inside the Maconta sector, it is made up of materials such as the round cane for the walls and wood for the structure and it is elevated on stilts with a zinc roof, a characteristic type of housing. the three spaces modified over the years for reasons of durability, such as the Cade by Zinc for the roof. The environment is surrounded by vegetation with plants, fruit trees far from the city, next to a rural road that connects indirectly with the Santa Ana's road.

This building is located in parish San Placido a rural area of the canton of Portoviejo, where the environment is varied, next to the main road San Placido – Pichincha is located, unlike the others this type is close to guaduales and it's housing and its land it is totally surrounded by vegetation covered by fruit trees and ornamental plants.

Starting from these three behaviors within the Manabi context, statistical tables will be generated, which will allow us to know which home has better climate comfort based on the location and its materiality, those dwellings that do not meet the minimum interior comfort required for a healthy life will be subjected to an analysis of possible influential factors with internal comfort that can provide guidance for future solutions.

9. INTRODUCCIÓN

La arquitectura, en la actualidad ha sufrido grandes cambios en la forma que se la ve, ya no es simplemente la forma estética atractiva a la vista de la gente, sino que ahora tiene un enfoque más amplio ligado al confort y salud de los miembros que integran un determinado espacio.

Este proyecto investigativo lleva a conocer y analizar diferentes espacios dentro del contexto urbano, donde se encuentran emplazadas edificaciones con diferentes tipologías constructivas que adquieren comportamientos internos dependiendo su ubicación y el aprovechamiento de los recursos pasivos del entorno.

El análisis es suscitado por los constantes cambios atmosféricos del planeta que influyen dentro de las viviendas vernáculas, las mismas que a lo largo de los años se han visto muy bien conceptualizadas en el campo bioclimático. Pero actualmente se requiere un estudio del comportamiento interno para verificar sus condiciones de habitabilidad, el mismo que va a permitir obtener resultados científicos que aportara con criterios que brinden una mejor calidad de vida en los habitantes.

El objetivo de la investigación es plantear cuadros estadísticos de que viviendas se comportan mejor acorde al aprovechamiento de estos factores en el entorno circundante, que puedan influir positivamente en aquellas que no cumplan los requerimientos de confortabilidad requeridos.

A través del desarrollo de esta investigación se estructuran tres etapas:

- Investigación, recopilación de teorías y arquitectura bioclimática,
- Diagnóstico de la situación del área de estudio planteado
- Análisis de los datos interpretados.

Los resultados que se obtuvieron a través del análisis en las viviendas en el área de estudio nos demuestran que en ciertas estaciones del año no existe confort interno en las viviendas que fueron sujetas a estudio.

10.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

10.1 MARCO CONTEXTUAL

El estudio de la presente investigación se centra en las condiciones de confort climático interno de diferentes viviendas rurales en la provincia de Manabí como Colón y San Placido, basados en una tipología arquitectónica que identifica a estos sectores.

Además, se analizará el entorno donde se encuentran emplazadas el mismo que otorgara factores positivos y condicionantes para el estudio.

Las viviendas que no tienen un confort interno adecuado no permiten que las personas que habitan ese determinado espacio desarrollen sus actividades diarias de una manera más cómoda y confortable.

En el interior de sus espacios, según la teoría de la observación realizada, se puede percibir un malestar en el ambiente en ciertas estaciones del año, por el calor existente el cual no permite mantenerse tranquilo, así mismo, se puede comprobar que en una de las tipologías no existe gran paso de ventilación por

la concepción de su forma mediante sus materiales, y que no se refrescan los espacios lo que provoca aumento de temperatura en los ambientes de la edificación

Es por esto por lo que, al no percibir el confort térmico, no solo se afecta el comportamiento de las personas que se encuentran habitando en la misma, sino que se ve vinculada de forma directa a la salud de quienes la habitan.

Se puede notar que, al estudiar las diferentes tipologías, se denota un mal emplazamiento y jerarquización de espacios arquitectónicos con pocas aberturas lo que ocasiona malestar.

Estos factores presiden para que una vivienda sea más o menos confortables, e influyen en la psicología de las personas que habitan un espacio, es decir no proporciona el confort adecuado que las personas deben obtener al habitar un espacio arquitectónico, por lo tanto, las personas no pueden desenvolverse de la mejor manera y desempeñar sus actividades diarias al no encontrarse confortable y presentar incomodidad en el lugar donde se encuentran

10.1.1 SITUACIÓN ACTUAL.

La presente investigación cuenta con diferentes escenarios rurales que tiene como anfitrión principal a la provincia de Manabí, el estudio abarca el cantón Portoviejo que es la capital de la misma, en donde se desglosan parroquias rurales y urbanas como es Colón y San Plácido, las mismas que al estar ubicado en un mismo entorno tienen similitudes en sus condiciones climáticas.

La abundante vegetación y característica topografía irregular predominada por lugares montañosos la cual está dotada de quebradas y manantiales naturales

hacen a este lugar un punto atractivo para poder llevar a cabo el proceso de estudio investigativo.

Esta provincia tiene factores climáticos aprovechados para una tipología arquitectónica que identifica a estas zonas como son las viviendas vernáculas aplicando para estas una arquitectura tradicional inherente para su construcción.

Este tipo de viviendas tienen como cualidad ser aisladas de otras viviendas, optimizando recursos, utilizando materiales que se hallan en la zona. Además, las simplicidades de su forma en tres niveles muy bien contrastados se adaptan a los requerimientos necesarios para un mayor confort de sus residentes, hacen de la misma un modelo idóneo para sojuzgar a un análisis.

Estas viviendas ya mencionadas son denominadas en mayor porcentaje casa de los 3 espacios en la cual se pondrá un énfasis por su significado e importancia en las zonas rurales, ya que, por su forma, adaptación al contexto e historia brinda posibilidades de diseño redimibles para futuras construcciones.

El contexto enmarca un definido cambio en los materiales con los que están fabricadas las viviendas, ya que se denota un contraste entre lo que fue y lo que la actualidad brinda. La madera y el hormigón ahora predominan estos sectores rurales donde se ven las diferencias en las clases sociales de sus moradores.

Este cambio se ve reflejado en los criterios de diseño y constructivos modernos que han venido surgiendo a lo largo de estos años, ya bien por el cambio en los

factores climáticos que alteran el modo de vida de los habitantes como por la industrialización preponderante que ha venido en aumento en este siglo XX.

10.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

10.2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Disconfort térmico en viviendas rurales características de la provincia de Manabí originadas por el desconocimiento de criterios en comportamiento térmico interno, por los materiales constructivos y factores exógenos.

10.2.2 PROBLEMA CENTRAL Y SUBPROBLEMAS

PROBLEMA CENTRAL

- Disconfort térmico en las viviendas rurales de la provincia de Manabí a partir de sus tipologías constructivas y factores exógenos.

SUB PROBLEMAS

- ❖ Incidencias directas de factores climáticos en las viviendas.
- ❖ Inadecuado uso de los materiales constructivos.
- ❖ Incomodidad psicológica en los residentes que influye en su salud.

10.2.3 FORMULACIÓN DE PREGUNTA CLAVE

- ❖ ¿Está conforme usted con las condiciones de confort que brinda su vivienda?

10.3 JUSTIFICACIÓN

10.3.1 SOCIAL

Debido a un bajo conocimiento de criterios bioclimáticos en las viviendas rurales de la provincia de Manabí, se realiza un estudio de diferentes tipologías constructivas, contribuyendo con la sociedad a generar criterios arquitectónicos que mejore el comportamiento de las viviendas interiormente, brindando recomendaciones que se acoplen al estatus económico de estos sectores.

10.3.2 URBANO ARQUITECTÓNICO

La presente investigación se enfoca en realizar un estudio del comportamiento en el confort interno de diferentes tipologías de viviendas rurales, para de esta manera poder obtener un diagnóstico del problema a través de las condicionantes como la temperatura, aire, humedad, factores personales de una población, y de esta manera poder adquirir criterios de diseño para una determinada zona del país.

10.3.3 AMBIENTAL

El aludido proyecto se enfoca en respetar las condicionantes naturales en los cuales está ubicado, además tiene la finalidad de aplicar métodos modernos sostenibles que ayuden a la protección del medio ambiente, la cual a lo largo del tiempo ha sido afectada por el ser humano, esto con el objetivo de mantener una responsabilidad social con el entorno natural.

10.3.4 EDUCATIVO

El presente Proyecto aportará a la academia de arquitectura tanto como a la universidad conocimientos sobre comportamientos de las viviendas rurales en la actualidad generando criterios de diseño basado en factores exógenos y endógenos, beneficiando a estudiantes y profesionales en el tema.

10.4 DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Las viviendas tienen diferentes comportamientos al ser expuestos a los agentes climáticos, la cual determina si las mismas son o no confortables para sus residentes, el material con el que están fabricadas tienen repercusión en el estudio ya que por medio de estos también se puede llegar a un discomfort térmico por ser los receptores de energía al interior de la vivienda, la ubicación debe ser analizada ya que puede llevar al comportamiento negativo de la vivienda dentro del sector en el que se ubica.

El confort térmico es la sensación que expresa la satisfacción de los usuarios de los edificios con el ambiente térmico. Por lo tanto, es subjetivo y depende de diversos factores. (BLENDER, 2015)

10.4.1 DELIMITACIÓN SUSTANTIVA DEL PROBLEMA

El presente proyecto se enfoca en compilaciones de información de las viviendas rurales en la provincia de Manabí sobre factores incidentes que generan Discomfort térmico dentro de las mismas, las cuales se evidenciarán mediante teorías establecidas de espacialidad y confort.

10.4.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El presente proyecto se llevará a cabo en la provincia de Manabí, cantón Portoviejo parroquias Colón y San Plácido.



GRAFICO 1: Ubicación del área de estudio
Fuente: Google Earth

Maconta a dentro, parroquia Colón - Cantón Portoviejo

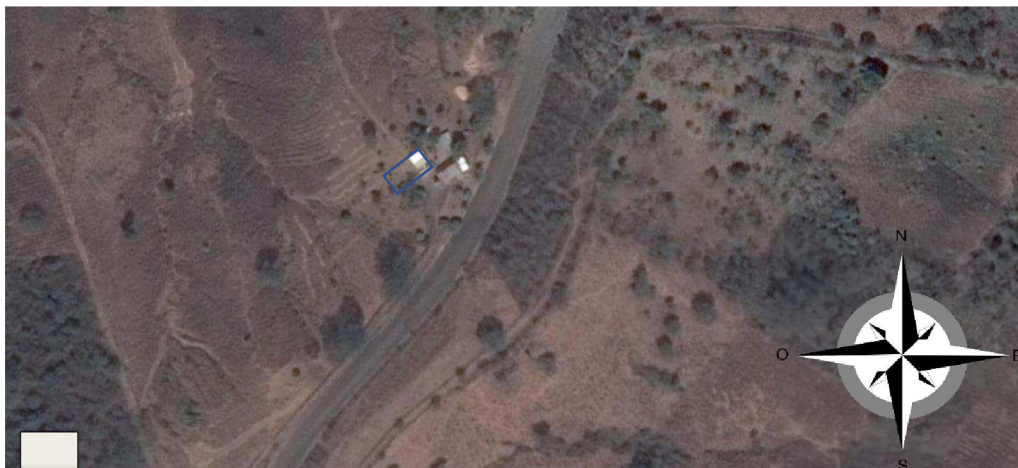


GRAFICO 2: Ubicación del área de estudio
Fuente: Google Earth

Vía Colon – Quimis, parroquia Colón - Cantón Portoviejo



GRAFICO 3: Ubicación del área de estudio

Fuente: Google Earth

Sector La Garita, Parroquia San Plácido – Cantón Portoviejo



GRAFICO 4: Topografía de parroquias intervenidas

Fuente: Google Earth

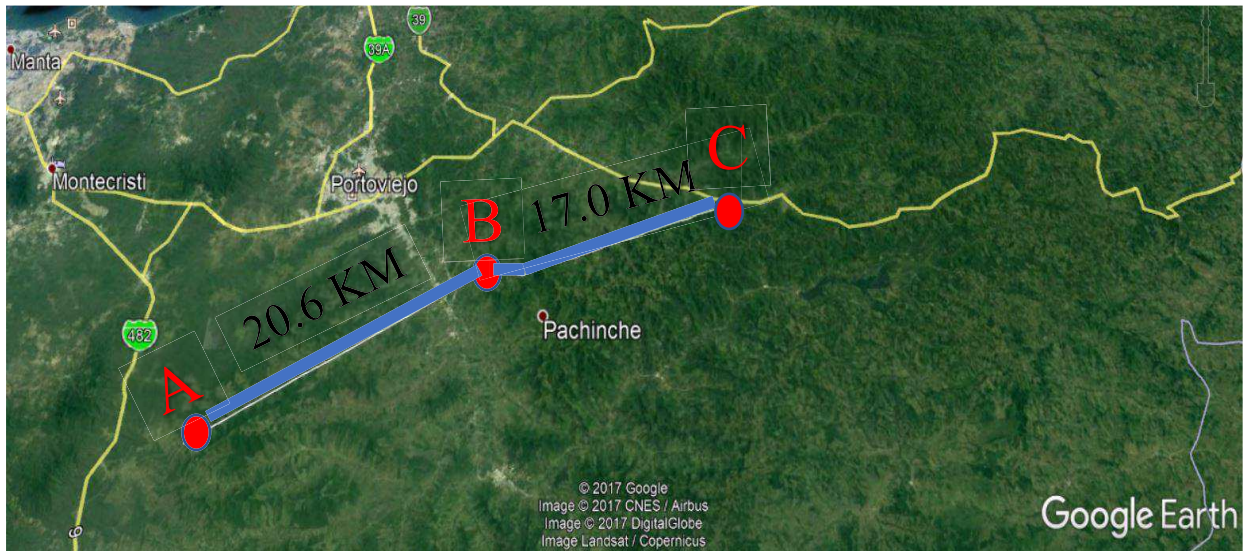


GRAFICO 5: Distancias de intervención

Fuente: Google Earth

10.4.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Esta investigación se enfocará en los años en los cuales las edificaciones fueron construidas, para mayor entendimiento del comportamiento de las mismas a lo largo del tiempo.

- ❖ Vivienda 1: Maconta a dentro, parroquia Colón: 7 años.
- ❖ Vivienda 2: Vía Colón – Quimis, parroquia Colón: 20 años.
- ❖ Vivienda 3: Sector La Garita, parroquia San Plácido: 20 años.

10.5 CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- ❖ El estudio realizado se basa en campo de acción de la investigación definida por la Facultad de Arquitectura de la ULEAM la cuál es **Arquitectura y Edificaciones Sostenibles y Sustentables** basándose la investigación en los análisis bioclimáticos en la Arquitectura, desarrollándose bajo la modalidad de proyecto investigativo.

10.6 OBJETIVOS

10.6.1 OBJETIVO GENERAL

- ❖ Determinar el comportamiento térmico de las viviendas rurales a partir de sus tipologías constructivas, con instrumentos de medición térmica que se convertirán en un referente para la toma de decisiones en los diseños de viviendas rurales de la Provincia de Manabí.

10.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OBJETIVO ESPECÍFICO I:

- ❖ Identificar los factores que hacen a una vivienda más o menos confortables en el entorno que se encuentran implantadas.

OBJETIVO ESPECÍFICO II:

- ❖ Determinar con criterios técnicos y herramientas de medición térmica los factores negativos que provocan el discomfort interno para llegar a posibles soluciones arquitectónicas.

OBJETIVO ESPECÍFICO III:

- ❖ Formular directrices teóricas, técnicas para el diseño de una vivienda rural.

10.6.3 HIPÓTESIS

- ❖ Las viviendas rurales por su concepción adquieren un confort climático diferente a las viviendas urbanas, las mismas aprovechan las condicionantes climatologías del entorno para generar ambientes internos confortables, además se aprovechan los materiales que brinda el sector para la construcción de la misma, los cuales sirven para su ahorro económico.

10.7 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

10.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- ❖ Escasa e inadecuada aplicación de criterios técnicos y arquitectónicos para el diseño de la vivienda rural.

10.7.2 VARIABLES DEPENDIENTES

- ❖ Disconfort térmico interior en las viviendas rurales de la provincia de Manabí.

10.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	PREGUNTA
<p>Se considera discomfort térmico en un espacio arquitectónico a un lugar que no presente las condiciones mínimas de confort que necesita el cuerpo humano para desenvolverse en sus actividades diarias de manera confortable</p>	Temperatura	❖ Temperatura del aire	¿Qué tanta presencia de aire siente usted en el interior de su vivienda?
		❖ Vestimenta de las personas	¿Qué tipo de vestimenta usa usted en el interior de su vivienda?
		❖ Temperatura radiante media operativa	¿Siente usted alguna temperatura que emana los elementos o materiales con los que está construida su vivienda?
	Humedad relativa	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Evaporación de la humedad de la piel ❖ Ausencia de aire seco ❖ Pérdida de calor por convección y evaporación 	¿Siente Ud. que su cuerpo se encuentra en la temperatura adecuada en el interior de la vivienda?
	Ventilación	❖ Corrientes de aire	¿Siente usted que los espacios son frescos?
	Asolamiento	❖ Conocimientos de factores climáticos	¿Cómo percibe el ingreso de la radiación solar hacia los espacios internos de su vivienda? ¿Qué espacios reciben con mayor intensidad los rayos solares?
		❖ Uso de materiales constructivos	¿Estuvo usted de acuerdo que su vivienda se construya con los materiales ya existentes?
		❖ Animo al realizar las actividades.	¿Desarrolla sus actividades con normalidad?
		❖ Humedad	¿Percibe Ud. humedad dentro de su vivienda?

Tabla 1: Operacionalización de la variable dependiente.

FUENTE: Investigador

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	PREGUNTA
La Falta de conocimientos y puesta en práctica de criterios técnicos-arquitectónicos provocará un discomfort térmico y físico en los espacios internos y externos de la vivienda	Elementos Constructivos	❖ Correcto Uso	¿Cree usted que el material con el que está construida su vivienda es idóneo?
		❖ Conocimientos Técnicos	¿Cuenta usted con conocimientos técnicos y prácticos para la construcción?
		❖ Sector por Intervenir	¿Existen materiales de buena calidad en el sector donde trabaja?
	Territorio	❖ Ubicación	¿Conoce usted el sector donde se encuentra ubicada su vivienda?
		❖ Topografía	¿Conoce usted la topografía en la que está implantada su vivienda?

Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente
FUENTE: Investigador

10.9 FORMULACIÓN DE IDEA A DEFENDER

Los criterios empíricos de la sociedad y la inadecuada manera de aplicar las determinantes de diseño para un correcto confort han repercutido de manera inmensurable en los problemas que en la actualidad existen. Las mismas que usadas de manera correcta podría mejorar la calidad de vida de los residentes en espacios arquitectónicos dentro de la vivienda, aprovechando los recursos que nos proporcionan dichas condicionantes del entorno.

10.10 TAREAS CIENTÍFICAS DESARROLLADAS

10.10.1T.C.1

Enunciar aquellos fundamentos teóricos obtenidos sobre las viviendas rurales y confort térmico dentro de las mismas encauzados al progreso del proyecto.

10.10.2T.C.2

Desarrollar una sistematización teórica, pertinente y actualizada sobre las diferencias de confort climático en las viviendas rurales de la provincia de Manabí provocadas por los diversos factores climáticos como la radiación solar directa a la vivienda y la falta de captación de ventilación natural por parte de la vivienda en las diferentes zonas de la provincia.

10.10.3T.C.3

Elaborar un diagnóstico y pronóstico de la situación problemática actual presentada en las áreas de estudio, para de esta manera encontrar información teórica y de campo que permita el correcto avance de esta investigación, la cual se llevara a cabo mediante encuestas,

cuestionarios, información primaria y secundaria gráficos demostrativos y estadísticos.

10.11 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El ya presentado documento se desglosa en 3 fases, referentes a la descripción y métodos investigativos utilizados para el desarrollo de la misma, los mismos que se fijan a continuación:

10.11.1FASES DEL ESTUDIO

Fase 1: Etapa de investigación: Diseño de la investigación.

Método por emplearse: Analítico Sintético.

Fase 2: Etapa de programación: Formulación del diagnóstico

Método por emplearse: Correlacional

Fase 3: Etapa de declaración de estrategias: Formulación de criterios.

Método por emplearse: Abstracción.

TÉCNICAS UTILIZADAS

- ❖ Recolección de datos mediante documentos y equipos de medición climática.
- ❖ Observación.
- ❖ Encuestas.
- ❖ Muestreos.

INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- ❖ Cuestionarios.
- ❖ Guía de Observación.

- ❖ Guía de Entrevistas.
- ❖ Equipos de medición digital. (Termómetro infrarrojo digital – anemómetro – hygro-termómetro digital)

10.11.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

En la presente investigación se ha optado por utilizar un muestreo aleatorio estratificado, para la cual se utilizará una fórmula que determina el número de población. En el cual se escogen indicadores para el muestreo aleatorio estratificado.

- ❖ Vivienda sin adosamientos de una planta.
- ❖ Vivienda sin adosamientos de dos plantas.

La población de la mencionada investigación se basa en las viviendas rurales del cantón Portoviejo parroquias Colón y San Plácido en 3 puntos con diferente ubicación geográfica.

Donde:

$$n = \frac{m}{e^2(m - 1) + 1} e$$

m= tamaño de la población (40)

e= Error admisible (0.04)

n= tamaño de la muestra

$$n = \frac{40}{0.04^2(50 - 1) + 1} n = \frac{40}{0.0016(40) + 1} n = \frac{40}{1.06} n = 37.73$$

10.11.3 RESULTADOS ESPERADOS

RE.1. Desarrollo de un marco referencial.

RE.2 Desarrollo de un diagnostico situacional.

10.11.4 NOVEDAD E INNOVACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio lleva un aporte significativo para la ULEAM y facultad de Arquitectura de la misma, en donde se dan a conocer criterios de diseño empíricos y teóricos científicos sobre construcciones de viviendas rurales y comportamientos térmicos internos de las mismas ante los agentes climáticos, los cuales brindarán información a estudiantes que estén cursando la carrera de arquitectura y profesionales de las mismas para trabajos ligados a diseños arquitectónicos constructivos en las zonas rurales, dotando así de técnicas arquitectónicas útiles en el proceso.

CAPÍTULO I.-

11.MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

11.1 MARCO ANTROPOLÓGICO

Una vivienda concebida debidamente con criterios técnicos arquitectónicos y constructivos lograra un confort y un ambiente saludable tanto interno como externo para los habitantes de la misma.

Generar espacios que cumplan las funciones por las cuales fueron diseñados siempre será un objetivo fundamental para un proyecto exitoso, de esta manera se logrará que las personas sientan una satisfacción física y emocional, lo cual permitirá un correcto desenvolvimiento en las actividades diarias de dicha familia sin molestias de ningún tipo.

11.2 MARCO TEÓRICO

Mediante la teoría analizada por medio de información física y digital, se concibe un respaldo para realizar el análisis de confort interno en las viviendas rurales de la provincia de Manabí y por medio del mismo generar criterios de diseño que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes de dicha construcción.

11.2.1 DISCOMFORT TÉRMICO:

Según Eva González Menéndez Licenciada en Ingeniería Química en la especialidad de Medio Ambiente, en la revista UNIR indica que es la falta de

confort térmico, el cual se define como una situación en la cual “las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan” (Araujo et al., 2007). Es una situación que se puede dar incluso estando en unas condiciones que cumplen con lo establecido en la normativa vigente. Hablamos por tanto de ambientes que se perciben calurosos o fríos y cuyo estudio se realiza dentro del ámbito de la especialidad preventiva de la ergonomía.

Se trata por tanto de situaciones distintas, que se evalúan desde ámbitos diferentes, con metodologías específicas, pero bajo el paraguas de la misma normativa. Los criterios de referencia que se deben cumplir en los lugares de trabajo se encuentran definidos en el RD 486/1997 del 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y también en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, conocido como RITE, y en concreto lo establecido en la IT 3.8. Limitación de Temperaturas. Éste último, tiene como objetivo la reducción del consumo energético y por tanto su ámbito de aplicación es más reducido y es de carácter más restrictivo.

Para finalizar, se verán cuáles son las metodologías de evaluación más conocidas y utilizadas en cada una de las situaciones definidas:

- **UNE EN 27243:1995.** Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT: “se utiliza, por su sencillez, para discriminar rápidamente si es o no admisible la situación de riesgo de estrés térmico, aunque su cálculo permite a menudo tomar decisiones, en

cuanto a las posibles medidas preventivas que hay que aplicar.” (Luna, 1993, NTP 322).

- **UNE-EN ISO 7933:2005.** Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada: permite valorar el riesgo de estrés térmico y se basa en la estimación de la tasa de sudoración y la temperatura corporal que se alcanzará en respuesta a las condiciones ambientales de trabajo. “Nos da entre otros datos, el tiempo máximo recomendable, de permanencia en una situación determinada.” (Luna, 1993, NTP 322). En los calculadores del INSHT, podemos utilizar una herramienta de ayuda para realizar los cálculos, aplicando este método.
- **Método de Fanger:** “para ambientes térmicos moderados es útil conocer el índice PMV, cuyo cálculo permite evaluar el nivel de confort o discomfort de una situación laboral.” (Luna, 1993, NTP 322). Al igual que el anterior, existen en la página de los calculadores del INSHT, una herramienta de ayuda para realizar los cálculos, aplicando este método. Se encuentra incluido en la Norma UNE EN ISO 7730:2006.
- **Índice IREQ** (aislamiento requerido del atuendo): se encuentra descrito en la norma UNE-ENV ISO 11079:98. Se basa en la evaluación del aislamiento térmico que debe proporcionar la vestimenta para mantener en equilibrio el balance térmico del cuerpo. También para éste, existe en la página de los calculadores del INSHT, una herramienta de aplicación para el método.

Debemos abordar la problemática, sabiendo cómo actuar frente a diferentes condiciones ambientales, utilizando las metodologías más adecuadas, que nos

permitirán conocer mejor el foco o la causa del problema y dar prioridad a las situaciones más desfavorables y que conllevan un mayor riesgo.



GRAFICO 6: Discomfort en el cuerpo humano

Fuente: www.jmcprl.net

11.2.2 CONFORT TÉRMICO:

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España indica que existe confort térmico cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan. Evaluar el confort térmico es una tarea compleja, ya que valorar sensaciones conlleva siempre una importante carga subjetiva; no obstante, existen unas variables modificables que influyen en los intercambios térmicos entre el individuo y el medio ambiente y que contribuyen a la sensación de confort, éstas son: la temperatura del aire, la temperatura de las paredes y objetos que nos rodean, la humedad del aire, la actividad física, la clase de vestido y la velocidad del aire. El ambiente térmico sumado a otros factores como la luz percibida, la calidad de aire y el ruido que este pueda tener, el mismo incide directamente con las personas que habiten en el interior de un espacio.

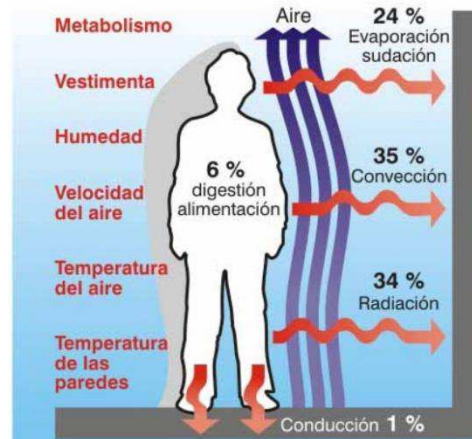


GRAFICO 7: confort térmico en el cuerpo humano

Fuente: <https://alternativarenovable.blogspot.com>

11.2.3 CORRIENTES DE AIRE:

Las corrientes de aire constituidas por grandes masas de aire en movimiento son una causa fundamental en la definición del clima: afectan las corrientes marinas, lluvias, tormentas y huracanes. Estas corrientes quedan determinadas por numerosos factores, como son: rotación de la Tierra, el material de la superficie terrestre, la insolación solar (radiación de onda corta recibida por el planeta), las pérdidas de calor de la superficie (radiación de onda larga que emana de la superficie), la topografía y la morfología de la superficie. Algunos de estos factores varían con los meses, por tanto, el patrón de vientos también se modifica. El fenómeno se descifra mejor empezando por los factores más influyentes y superponerle los de menor. El cuadro quedará necesariamente aproximado pues esas corrientes son afectadas por factores secundarios locales. (JULIO SANTOS CAYADO, 2010)

11.2.4 MOVIMIENTOS DE AIRE:

El viento es aire en movimiento. El aire caliente asciende y el aire frío ocupa su lugar. Este movimiento crea los vientos alrededor del globo terráqueo. El viento se genera a causa de diferentes presiones en la atmósfera. Puesto que la

Tierra gira, los vientos tratan de desplazarse hacia la derecha del hemisferio Norte y, hacia la izquierda, en el hemisferio Sur. A esto se le llama el Efecto Coriolis .

Los vientos prevalecientes son una serie de correas alrededor del globo terráqueo que producen vientos constantes cerca de la superficie. Los vientos alisios son constantes y se desplazan hacia el ecuador. Las corrientes fuertes son zonas estrechas de vientos muy fuertes en la parte superior de la tropósfera.

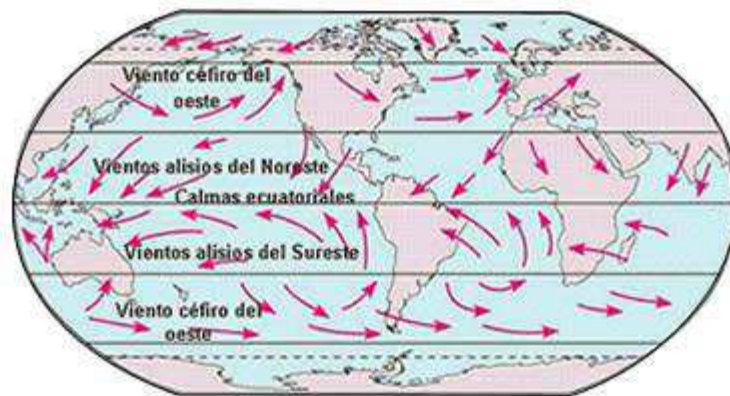


GRAFICO 8: movimiento de aires

Fuente: <http://miamivirtualschool.us>

11.2.5 RADIACIÓN TÉRMICA:

Se denomina radiación térmica o radiación calorífica a la emitida por un cuerpo debido a su temperatura. Todos los cuerpos emiten radiación electromagnética, siendo su intensidad dependiente de la temperatura y de la longitud de onda considerada. En lo que respecta a la transferencia de calor la radiación relevante es la comprendida en el rango de longitudes de onda de 0,1 μm a 1000 μm , abarcando por tanto la región infrarroja del espectro electromagnético.

La materia en un estado condensado (sólido o líquido) emite un espectro de radiación continuo. La frecuencia de onda emitida por radiación térmica es una función de densidad de probabilidad que depende solo de la temperatura.

Los cuerpos negros emiten radiación térmica con el mismo espectro correspondiente a su temperatura, independientemente de los detalles de su composición. Para el caso de un cuerpo negro, la función de densidad de probabilidad de la frecuencia de onda emitida está dada por la ley de radiación térmica de Planck, la ley de Wien da la frecuencia de radiación emitida más probable y la ley de Stefan-Boltzmann da el total de energía emitida por unidad de tiempo y superficie emisora (esta energía depende de la cuarta potencia de la temperatura absoluta).

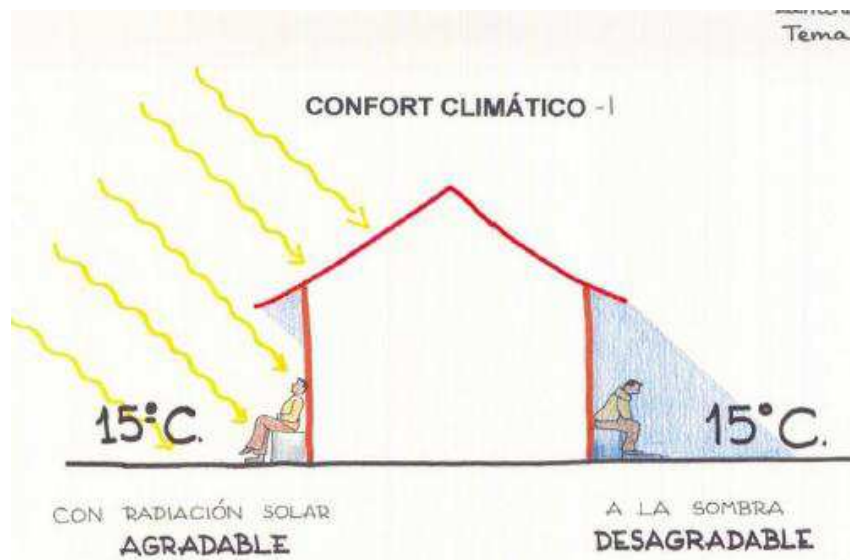


GRAFICO 9: Radiación solar

Fuente: Centro de Energías Renovables
Universidad Nacional de Ingeniería

11.2.6 DIFERENCIA VERTICAL DE LA TEMPERATURA:

TEMPERATURA OPERATIVA:

La arquitecta María Blender, considera que la temperatura operativa es útil para la evaluación del confort térmico, gracias a que de manera más fidedigna representa la temperatura “sentida” por una persona en un ambiente interior.

Es, de manera simplificada, el valor medio entre la temperatura del aire y la temperatura radiante media. Para el invierno se recomienda entre 20 y 22°C mientras en verano se considera aceptable entre 25 y 27°C.

En invierno se aceptan valores más bajos para los dormitorios, las cocinas y los pasillos, y se exige valores más altos para los cuartos de baño y los dormitorios de personas enfermas.

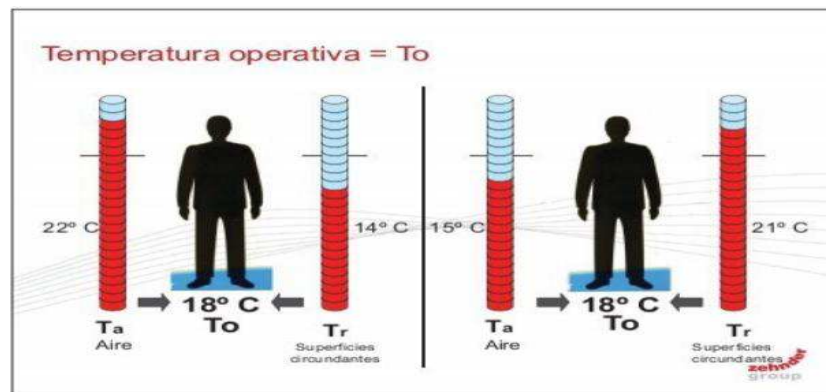


GRAFICO 10: Temperatura operativa

Fuente: www.yumpu.com

11.2.7 REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL CUERPO:

El hombre tiene una temperatura regulada de 37° C

11.2.8 PARÁMETROS FÍSICOS AMBIENTALES

TEMPERATURA INTERIOR DEL AIRE:

Para definir los límites de la temperatura en la zona de confort se analiza y se compara el comportamiento de la temperatura interior, partiendo desde la temperatura exterior y la temperatura promedio mensual como lo describen varios actores.

Se pone a prueba esto por el confort térmico para que el ambiente térmico fluctúe como el exterior, pero en una escala menor dentro de límites.

En el confort térmico se busca una temperatura neutral, en que cada instante el individuo tenga una sensación de confort ligeramente frío o cálido y con variaciones, al generar variaciones, vamos a tener un mejor confort térmico que mantener una sola temperatura.

HUMEDAD RELATIVA:

La cantidad de vapor de agua contenida en el aire, en cualquier momento determinado, normalmente es menor que el necesario para saturar el aire. La humedad relativa es el porcentaje de la humedad de saturación, que se calcula normalmente en relación con la densidad de vapor de saturación.

La unidad más común de densidad de vapor es el gm/m³. Por ejemplo, si la densidad de vapor actual es de 10 g/m³ a 20°C comparada con la densidad de vapor de saturación a esa temperatura de 17,3 g/m³, entonces la humedad relativa es

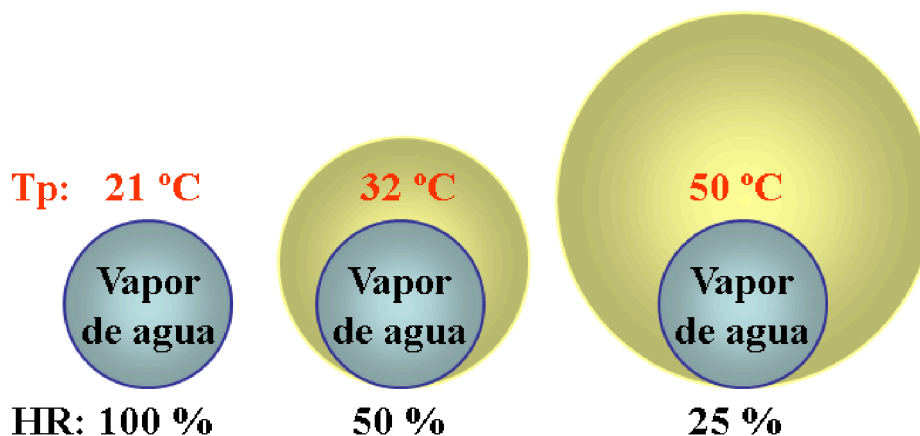


GRAFICO 11: Humedad Relativa

Fuente: fferrer.webs.ull.es

TEMPERATURA RADIANTE

Esta puede tener una importancia relevante en la definición del ambiente térmico y en la percepción de este tema.

La variedad de fuentes radiantes de calor es muy amplia, la más directa es el sol, las cuales a través de ellos inciden en la paredes y pisos que son fuentes indirectas la cual irradian el calor que le proyecta las radiaciones solares.

La importancia de este fenómeno es evidente y no siempre es positiva, en invierno un espacio puede tener una temperatura del aire de 22°C que es aparentemente confortable, pero si las paredes de la habitación tiene una temperatura baja debido a que tiene poca exposición al sol o están orientadas de tal manera que pierdan calor por algunas razones como es vientos fríos ,o cuando en el verano después de una elevada insolación de la envolvente de la vivienda por la tarde al ponerse el sol, la temperatura del aire tiende a bajar y situarse en niveles confortables como podría ser 28° C pero la envolvente del edificio no baja su temperatura tan rápido como el aire y permanece radiando calor por varias horas más, provocando la sensación de calor en el ocupante.

Entre el usuario del espacio habitable y las superficies de ese se lleva a cabo un intercambio de calor por radiación cuya dirección e intensidad del flujo dependerá del gradiente de temperatura entre el usuario y las superficies del cuál de estas temperaturas más elevada.

El intercambio de calor influye en la temperatura efectiva, es decir en la temperatura percibida por el ocupante por lo que se toma en cuenta la temperatura media radiante de los espacios.

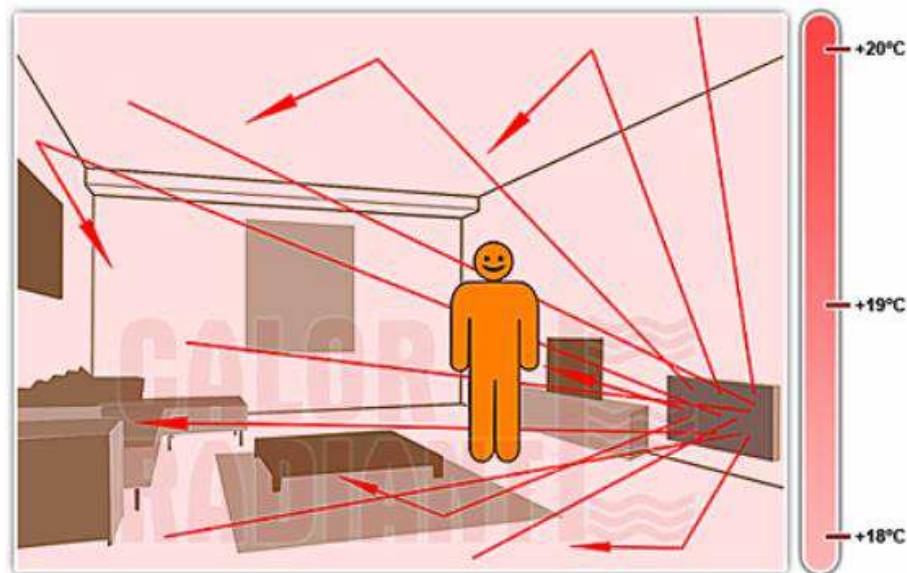


GRAFICO 12: Temperatura media radiante

Fuente: www.calor.radiante.com

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA RADIANTE

La figura 2 muestra el factor de corrección, F_R , a emplear cuando la temperatura radiante media difiere de la seca; su utilización es similar a la del factor F_H .

La temperatura radiante media se calcula a partir de los valores medidos de la temperatura seca, la temperatura de globo y la velocidad relativa del aire mediante la siguiente fórmula:

Dónde: TRM = temperatura radiante media, °C TG = temperatura de globo, °C
TS = temperatura seca, °C v = velocidad relativa del aire, m/s.

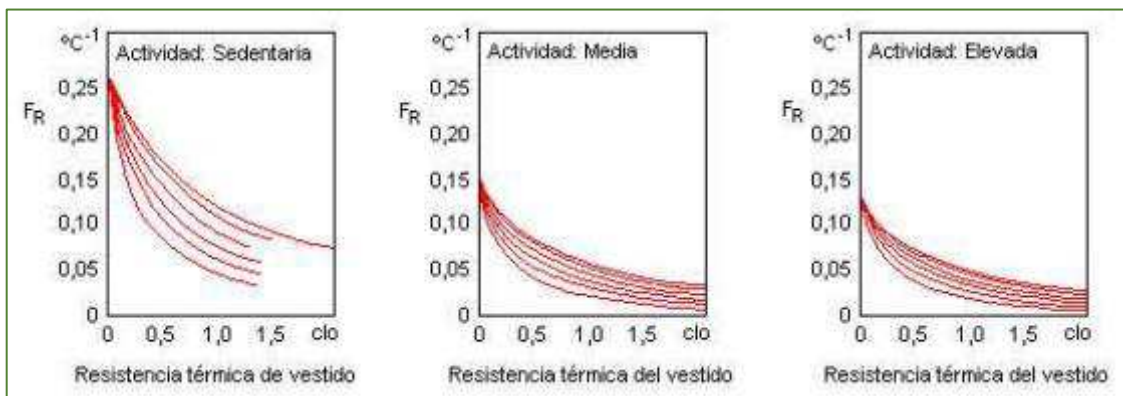


GRAFICO 13: Factor de corrección del IMV en función de la temperatura radiante media

Fuente: (Fuente: P.O. Fanger)

FACTORES PERSONALES

Los factores personales son las características del ocupante del espacio, a estos se los define como edad, el sexo, complexión física el tipo de actividad que se desarrolla en el espacio, tipo de vestimenta que porta, historial térmico, tiempo que permanecerá en el espacio, expectativas que se tiene sobre el nivel

del confort que puede proveer el espacio y la ingestión de alimentos y bebidas calientes o fríos que puedan influir en la obtención del confort térmico.

Niños 0-3 meses	99,4° F	37,44° C
Niños 3-6 meses	99,5° F	37,50° C
Niños 6 meses-1 año	99,7° F	37,61° C
Niños 1 a 3 años	99° F	37,22° C
Niños 3 a 5 años	98,6° F	37° C
Niños 5 a 9 años	98,3° F	36,83° C
Niños 9 a 13 años	98° F	36, 67° C
Niños 13 años hasta adulto	97,8 a 99,1° F	36,56 a 37,28° C

Tabla 1 Temperatura normal aproximada por edad

GRAFICO 14: Temperatura normal aproximada por edad

Fuente: Grupo de investigación Biomédica

VESTIMENTA DE LAS PERSONAS

La vestimenta tiene un efecto aislante en ambos sentidos, sirve para aislar de las condiciones ambientales y para evitar la pérdida de calor del cuerpo, una u otra cosa es útil o no, dependiendo de las condiciones ambientales.

En un clima frío es deseado el efecto aislante de la ropa para evitar las pérdidas de calor hacia el ambiente, ese efecto se produce al crearse una cámara de aire entre el cuerpo y el vestido que actúa como aislante debido a la baja conductividad térmica del aire, además de evitar el contacto del aire en movimiento del ambiente que produciría pérdida de calor por convección y conducción hacia este.

En un clima cálido húmedo lo óptimo sería un aislante mínimo para favorecer la pérdida por convección por el contacto de la piel con el aire y la pérdida de

evaporación del sudor que serán pocas debido al alto contenido de humedad en el aire.

Según el Ing. Emilio Castejón Viella, para estudiar la calificación que grupos de personas expuestas a una determinada situación atribuyen a su grado de confort, para ello Fanger emplea la siguiente escala numérica de sensaciones:

- 3 muy frío, - 2 frío, - 1 ligeramente frío 0 neutro (confortable), + 1 ligeramente caluroso, +2 caluroso, +3 muy caluroso.

Cuando un conjunto de individuos es expuesto a una determinada situación denominaremos "Índice de Valoración Medio" (IMV) al promedio de las respectivas calificaciones atribuidas a dicha situación de acuerdo con la escala anterior.

INFLUENCIA DEL VESTIDO

Las características térmicas del vestido se miden en la unidad denominada "clo" (del inglés clothing, vestido), equivalente a una resistencia térmica de 0,18 m² hr °C/Kcal; a continuación, se indica, para los tipos más usuales de vestido los correspondientes valores de la resistencia en "clo":

Desnudo: 0 clo.

Ligero: 0,5 clo (similar a un atuendo típico de verano, comprendiendo ropa interior de algodón, pantalón y camisa abierta).

Medio: 1,0 clo (traje completo).

Pesado: 1,5 clo (uniforme militar de invierno).

VENTILACIÓN NATURAL

De acuerdo con ATECOS la ventilación natural es la ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida; consiste en favorecer las condiciones (mediante diferencias de presión y/o temperatura) para que se produzcan corrientes de aire de manera que el aire interior sea renovado por aire exterior, más frío, oxigenado y descontaminado.

Las fuerzas impulsoras del aire en movimiento en todos los casos de ventilación natural son atribuidas a las diferencias de presión creadas a través de las distintas aberturas de la estructura del edificio. Estas diferencias de presión son causadas por el efecto combinado de dos mecanismos: el viento y la diferencia de temperatura.

La ventilación cubre las necesidades higiénicas y de bienestar del uso y ocupación de los edificios mediante dos posibles estrategias: sustitución del aire, para renovar el aire viciado, y su movimiento para reducir la sensación de calor en un ambiente sobrecalentado. En general, la ventilación más correcta es aquella que utiliza ambas técnicas, manteniendo el movimiento del aire bajo los límites de incomodidad funcional.

La ventilación natural es una estrategia bioclimática para la eliminación del sobrecalentamiento y la reducción de la sensación de calor en los periodos de sobrecalentamiento.

En ese sentido, hay que señalar que la ventilación natural puede ser una herramienta de tipo pasivo aplicable en los meses de calor y la renovación de

aire interior es una necesidad que debe garantizarse todo el año. Por tanto, ambos objetivos pueden o no ser compatibles con la misma estrategia de diseño dependiendo de la época del año y del sistema elegido.

Para el diseño de la edificación que quiera utilizar la ventilación natural como estrategia es importante tener en cuenta que el aire caliente tiene un menor peso específico que el aire frío, y las masas de aire caliente se concentran en las partes altas de las estancias, siendo suficiente en algunas ocasiones con mantener una ventilación de las partes altas de las habitaciones mediante montantes practicables, o alejando estas masas de aire con unos techos a mayor altura de lo normal.

LAS TÉCNICAS DE VENTILACIÓN NATURAL SE CLASIFICAN EN:

VENTILACIÓN NATURAL PURA: Se produce cuando existen diferencias de presión entre el interior y el exterior del local.

Directa: Consiste en la renovación del aire a través de las ventanas abiertas durante un periodo de tiempo al día.

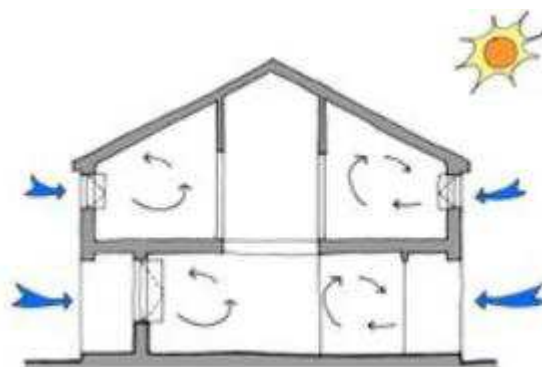


GRÁFICO 15: Ventilación directa
Fuente: www.Pinterest.cl

Cruzada: Se produce mediante la apertura de huecos practicables en fachadas opuestas que dan a espacios exteriores. Es conveniente que éstas se orienten en el sentido del viento dominante, según las características de éste. El efecto también se consigue si las fachadas reciben radiación solar de forma no simultánea, de manera que haya una diferencia térmica en su superficie y en aire próximo a ellas.

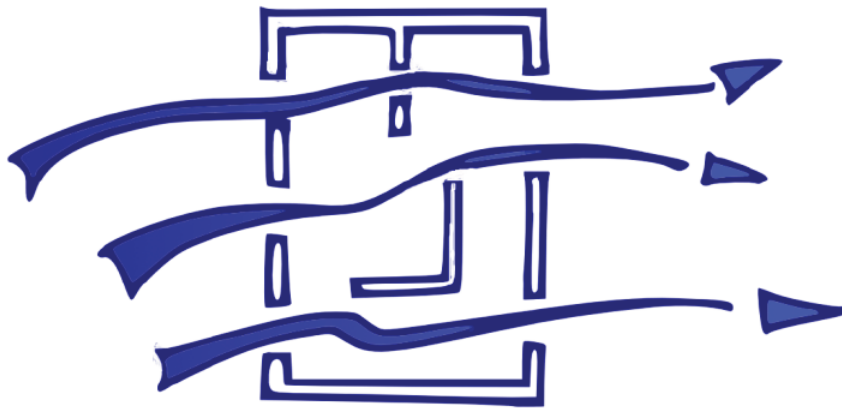


GRÁFICO 16: Ventilación cruzada
Fuente: Centro de Energías Renovables
Universidad Nacional de Ingeniería

Ventilación forzada natural: Refuerzo de la ventilación natural para que sea eficaz mediante sistemas mecánicos (ventiladores, extractores o impulsores) junto con los sistemas naturales de ventilación.



GRÁFICO 17: Ventilación forzada natural
Fuente: www.tipos.co

Recalentamiento en fachada: Los dispositivos de calentamiento para el invierno, tales como muros trombe e invernaderos, pueden servir como recalentadores de aire en verano, incrementando su velocidad forzando de manera natural la ventilación, para ello, los invernaderos, galerías acristaladas y muros trombe deberán modificar su funcionamiento.

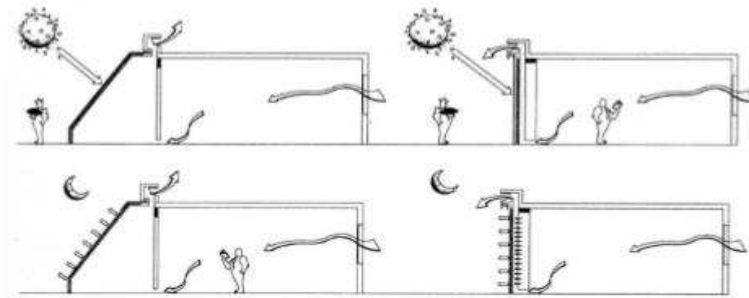


GRÁFICO 18: Invernadero (izquierda) y muro de trombe (derecha) estrategias de ventilación
Fuente: Atecos

Chimenea solar: La corriente de aire se genera a partir de los gradientes térmicos originados por la radiación solar al calentar el aire contenido en un recinto (denominado chimenea solar) en lo que se conoce como efecto chimenea. Este efecto consiste en que el aire caliente, de menor densidad, tiende a ascender y salir forzando a la creación de una corriente de aire fresco del exterior que penetra en el edificio para reemplazarlo, con lo que se va sustituyendo el aire interior por aire exterior a menor temperatura.

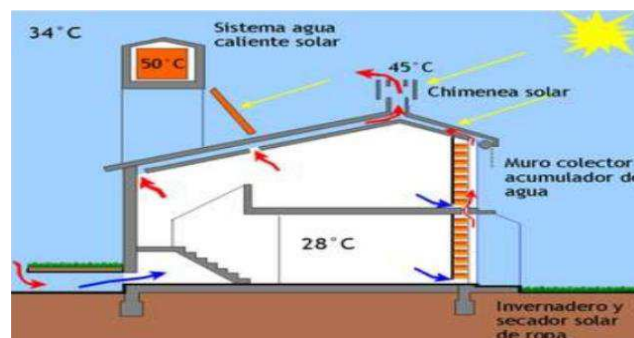


GRÁFICO 19: Esquema de funcionamiento de una chimenea solar
Fuente: Atecos

Ventilación inducida: para forzar la entrada de aire en un local mediante una boca suficientemente grande, correctamente orientada y a suficiente altura.

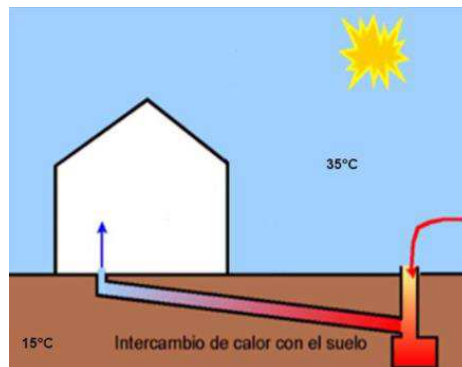


GRÁFICO 20: Esquema de funcionamiento de ventilación inducida
Fuente: Atecos

Chimenea o torre de viento (de una boca o de múltiples bocas): Se utiliza también para ayudar a salir al aire, pero en este caso aprovecha el efecto del viento. Consisten en unos salientes por encima de las cubiertas orientados en el sentido opuesto a la dirección del viento para captar y conducir el aire fresco hacia el interior del edificio. Utilizadas sobre todo en zonas cálidas con abundancia de vientos frescos en una dirección predominante.

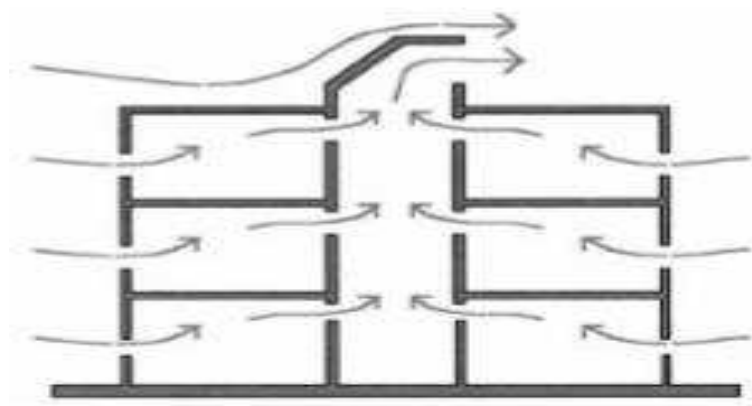


GRÁFICO 21: Chimenea o torre de viento
Fuente: Atecos

RECORRIDOS DEL SOL

La Bóveda Celeste.

Para el estudio del asoleamiento terrestre se considera que el Sol realiza su recorrido por una bóveda celeste, de la cual somos el centro.

Este planteamiento recupera el concepto antropocéntrico de la teoría geocéntrica que propuso Ptolomeo e Hiparco sobre el Universo.

El gráfico representa la bóveda celeste de un determinado lugar de observación en función de la longitud y latitud del observador.

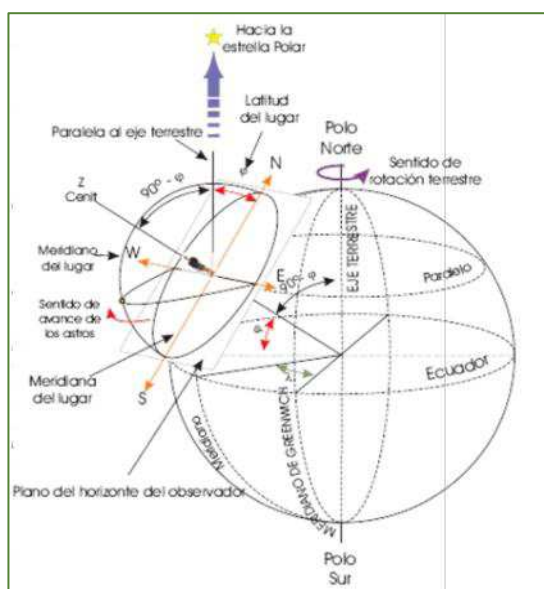


GRÁFICO 22: Recorrido de una bóveda celeste

Fuente: Instituto de tecnologías educativas

Coordenadas Celestes.

Los puntos singulares de la bóveda o hemisferio celeste serían el punto más alto o Cenit (Nadir sería el punto opuesto), y el plano del horizonte con las orientaciones principales (N, S, E y W).

Las coordenadas celestes permiten localizar cualquier punto del hemisferio por su Altura, h , sobre el horizonte y su Azimut, Z , o desviación al Este u Oeste del Sur.

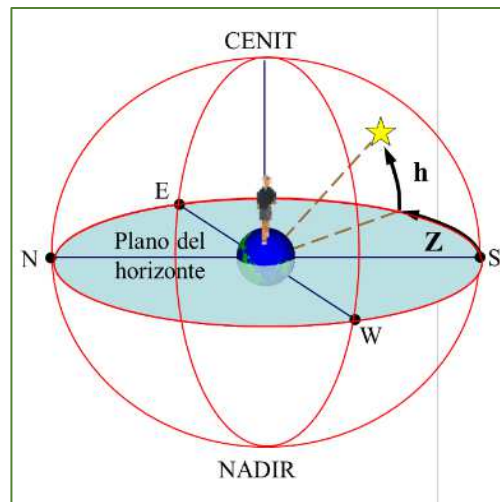


GRÁFICO 23: Coordenadas celestes
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

Durante los Equinoccios (21 De marzo y septiembre)

El recorrido solar durante los Equinoccios se caracteriza porque el Orto (Amanecer) coincide con el Este, a las 6:00 horas, y el Ocaso (puesta de sol) con el Oeste, a las 18:00 horas, con una duración total de 12 horas (la duración de la noche es igual a la del día).

En el Ecuador, el Sol se situaría en el Cenit a mediodía.

Otro dato fundamental es que al mediodía (12:00 hora solar) el sol se halla sobre el Sur, con Azimut $Z = 0^\circ$, y formando con el Cenit un ángulo igual a la Latitud, φ , de manera que se puede calcular la altura solar, h , como $= 90^\circ - \varphi$.

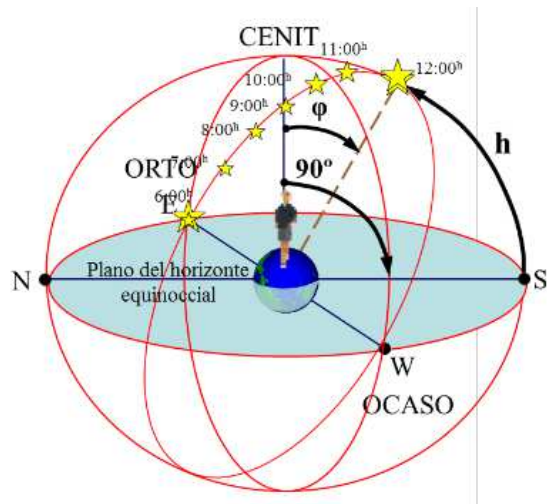


GRÁFICO 24: Equinoccio
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

Durante los Solsticios. (entre el 21 de junio y diciembre),

En los Solsticios el plano del horizonte se encuentra inclinado respecto al plano del horizonte equinoccial debido al ángulo de inclinación del eje de la Tierra (23.5°) respecto al plano de la eclíptica (declinación δ).

En esta situación, en el Ecuador, el Sol no alcanzaría el Cenit sobre el Sur a mediodía:

$$h = 90^\circ - \delta = 90^\circ - 23.5^\circ = 66.5^\circ.$$

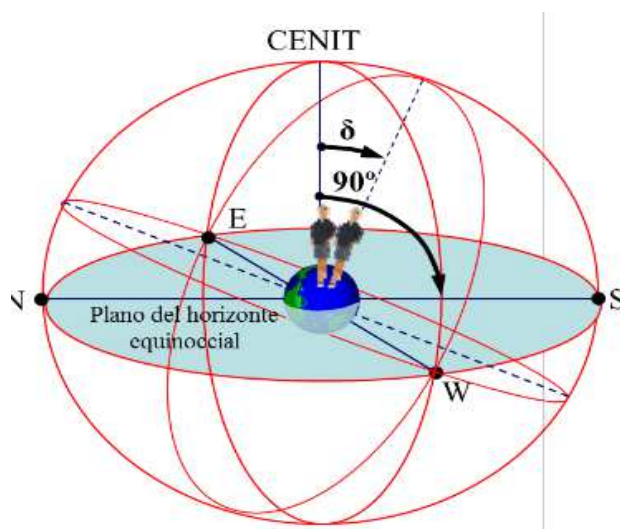


GRÁFICO 25: Solsticio
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

Solsticio de Verano

Durante el Solsticio de verano el Sol recorre durante el día un arco de círculo paralelo al recorrido equinoccial, que al estar más levantado sobre el horizonte provoca que el día dure más de 12 horas.

Al mediodía, cuando el Sol se halla sobre el Sur, se forma con el Cenit un ángulo igual a la Latitud, φ , más la declinación, δ , de manera que se puede calcular la altura solar, h , como:

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta.$$

En las Islas Canarias (28° latitud N) el 21 de junio al mediodía la altura del Sol es de 85. 5°, casi en el Cenit, y el día llega a durar 14 horas.

El azimut del Orto se produce entre el Este y el Noreste, exactamente a $Z = 90^\circ + \varphi = 118^\circ$ E, y el azimut del Ocaso se produce más allá del Oeste, a $Z = 90^\circ + \varphi = 118^\circ$ W.

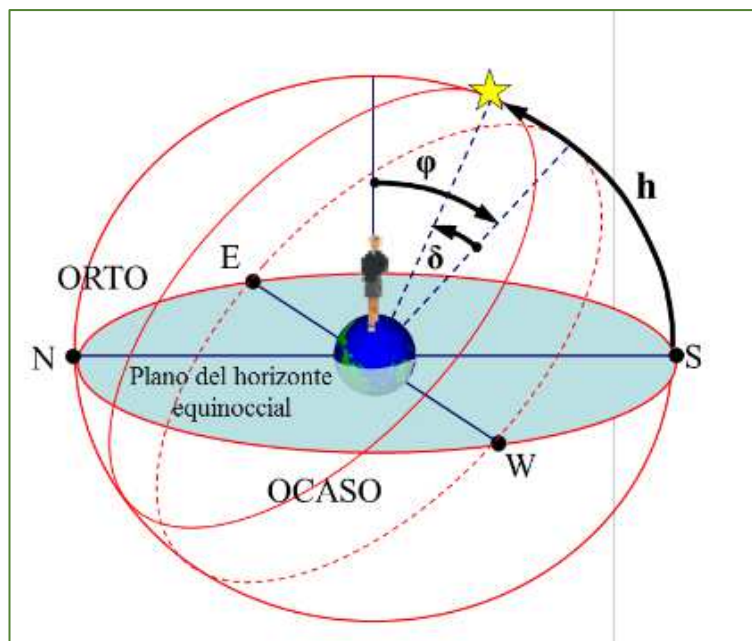


GRÁFICO 26: Solsticio de verano
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

Solsticio de invierno

Durante el Solsticio de invierno el Sol recorre durante el día un arco de círculo paralelo al recorrido equinoccial, que al estar menos levantado sobre el horizonte provoca que el día dure menos de 12 horas.

Al mediodía, cuando el Sol se halla sobre el Sur, se forma con el Cenit un ángulo igual a la Latitud, φ , menos la declinación, δ , de manera que se puede calcular la altura solar, h , como:

$$h = 90^\circ - \varphi - \delta.$$

En las Islas Canarias (28° latitud N) el 21 de diciembre al mediodía la altura del Sol es de 38. 5° muy alejado del Cenit, y el día no llega a durar 10 horas.

El azimut del Orto se produce entre el Este y el Sudeste, exactamente a $Z = 90^\circ - \varphi = 62^\circ$ E, y el azimut del Ocaso se produce antes del Oeste, a $Z = 90^\circ - \varphi = 62^\circ$ W.

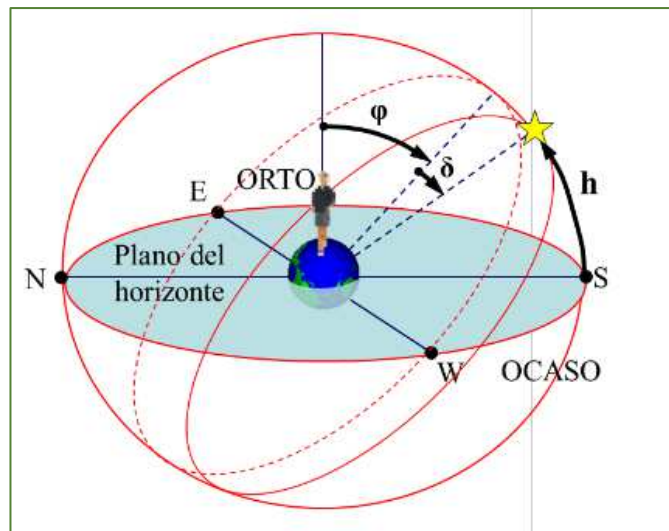


GRÁFICO 27: Solsticio de invierno

Fuente: bloc de Teoría de la Arquitectura (Arq. Armando Zambrano)

11.3 MARCO CONCEPTUAL

RADIACIÓN: Consiste en transmitir el calor al medio ambiente por radiación en el infrarrojo.

CLIMA: Es el factor ambiental más importante que tiene un rol efectivo en el diseño de un edificio o urbanización.

TEMPERATURA: El grado de frialdad o calor de una sustancia.

TEMPERATURA RADIANTE: La temperatura radiante media es la temperatura media de los objetos que rodean a una persona (techos, paredes, suelos, equipos de trabajo).

CONVECCIÓN: Transmisión del calor mediante un fluido, por ejemplo, el aire.

CONDUCCIÓN: Transmisión del calor hacia elementos de contacto.

ASOLAMIENTO: El ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico.

RADIACIÓN SOLAR: Fenómeno físico debido a la emisión de energía por parte del sol en forma de radiaciones electromagnéticas.

VIENTO: El movimiento del aire o el viento se debe a la existencia de presión gradiente en una escala global o local causada por las diferencias en el calentamiento.

LUZ: factor climático esencial para la vida humana. La luz es una porción de la radiación solar, o del espectro electromagnético. La luz es una forma de energía cinética que proviene del sol en pequeñas partículas.

EVAPORACIÓN: El organismo transmite el exceso de calor hacia el medio ambiente a través de la evaporación. Esta puede ser cutánea o respiratoria.

HUMEDAD: Cantidad de agua, vapor de agua o cualquier otro líquido que está presente en la superficie o el interior de un cuerpo o en el aire.

AIRE: El aire es una mixtura de gases en la atmósfera.

CONFORT TÉRMICO: Ambiente en el que se encuentran las personas y las mismas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

HUMEDAD RELATIVA. Es la cantidad de vapor de agua que puede contener el aire depende de su temperatura; el aire caliente tiene la capacidad de contener más vapor de agua que el aire frío.

11.3.1 FECHA Y HORAS DE SOLSTICIOS Y EQUINOCCIOS

FECHA Y HORA DE SOLSTICIOS Y EQUINOCCIOS								
año	Equinoccio Marzo		Solsticio Junio		Equinoccio Septiembre		Solsticio Diciembre	
	día	hora	día	hora	día	hora	día	hora
2004	20	06:49	21	00:57	22	16:30	21	12:42
2005	20	12:33	21	06:46	22	22:23	21	18:35
2006	20	18:26	21	12:26	23	04:03	22	00:22
2007	21	00:07	21	18:06	23	09:51	22	06:08
2008	20	05:48	20	23:59	22	15:44	21	12:04
2009	20	11:44	21	05:45	22	21:18	21	17:47
2010	20	17:32	21	11:28	23	03:09	21	23:38
2011	20	23:21	21	17:16	23	09:04	22	05:30
2012	20	05:14	20	23:09	22	14:49	21	11:12
2013	20	11:02	21	05:04	22	20:44	21	17:11
2014	20	16:57	21	10:51	23	02:29	21	23:03
2015	20	22:45	21	16:38	23	08:20	22	04:48
2016	20	04:30	20	22:34	22	14:21	21	10:44
2017	20	10:28	21	04:24	22	20:02	21	16:28
2018	20	16:15	21	10:07	23	01:54	21	22:23

Tabla 3: Tabla de solsticios y equinoccios desde el 2004 hasta el 2018

Fuente: Instituto de tecnologías educativas

11.4 MARCO JURÍDICO Y/O NORMATIVO

Jurídicamente hay establecidas leyes que ayudan a la aplicación en el territorio sobre la habitabilidad confortable, en las cuales estará regida esta investigación.

Según la Constitución Política de la República Del Ecuador, (2008), se sitúan sobre este tema, los siguientes artículos:

Art. 23.- *Sin perjuicio de los derechos establecidos en esta Constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizará a las personas los siguientes:*

6. *El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente.*

Art. 30.-*Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.*

Art. 74.-*Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.*

11.5 MODELO DE REPERTORIO REALIZADO

11.5.1 SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS EN VIVIENDAS.

DIAGNÓSTICO TÉRMICO EN VIVIENDAS RURALES: ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA CON ÉNFASIS EN VIVIENDAS ALTOANDINAS

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente. Si en algunas épocas del año fuese necesario un aporte energético extra, se recurriría si fuese posible a las fuentes de energía renovables. Durante la fase de diseño del edificio es importante contemplar todos los elementos en su conjunto: estructuras, cerramientos, instalaciones,

revestimientos, etc., dado que carece de sentido conseguir un ahorro energético en determinada zona y tener pérdidas de calor en otra. La gran mayoría de los edificios construidos actualmente suplen su pésimo diseño bioclimático con enormes consumos energéticos de calefacción y acondicionamiento de aire.

11.5.2 ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO

ANÁLISIS DEL LUGAR

Es necesario ubicar las viviendas en lugares que permitan el máximo aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar, esto nos proporciona como mínimo más confort, mejores vistas, mejor aprovechamiento de los espacios y un considerable ahorro energético.

Esto lo conseguimos con los siguientes factores:

Orientación: La orientación adecuada es relativa según donde se ubique la vivienda, influye principalmente sobre la captación solar cuanto más energía solar se capte, mejor, ya que en una vivienda bioclimática es la principal fuente de climatización en invierno. En verano se utilizan sombreamientos.

En latitudes medias, conviene orientar la superficie de captación (acristalamientos) hacia el sur. La forma ideal sería una vivienda de planta rectangular (alargada y compacta), cuyo lado mayor esté orientado E-O, en el que se dispondrá el mayor número posible de dispositivos de captación (fachada S), y cuyo lado menor se oriente N-S. Es importante reducir la existencia de ventanas en las fachadas N, E y O, puesto que no son útiles para la captación solar en invierno y evitar la pérdida de calor a su través.

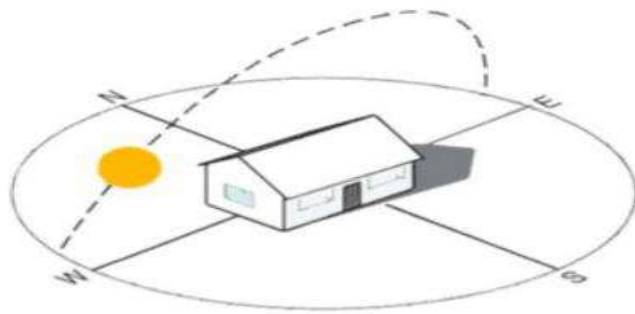


GRÁFICO 28: ubicación según factores climáticos
Fuente: Centro de Energías Renovables
 Universidad Nacional de Ingeniería

EL SOL

La radiación solar se aprovecha para: calentamiento pasivo, calentamiento activo (energía foto térmica) y obtención de energía fotovoltaica. Localizaremos el Sur para conocer la mejor orientación de los elementos captadores de energía. Seleccionaremos los lugares donde no haya árboles ni obstáculos que den sombra.

En cuanto a la posible ubicación de la vivienda hay que tener en cuenta que el Sol es deseable en invierno, pero no en verano y prever el modo de atenuar la potencia de los rayos del Sol en dicha estación. Debemos estudiar la trayectoria del sol, punto de amanecer y de ocaso, con la fecha del día que se hace la observación para facilitar la tarea de elaborar el esquema de análisis del lugar.

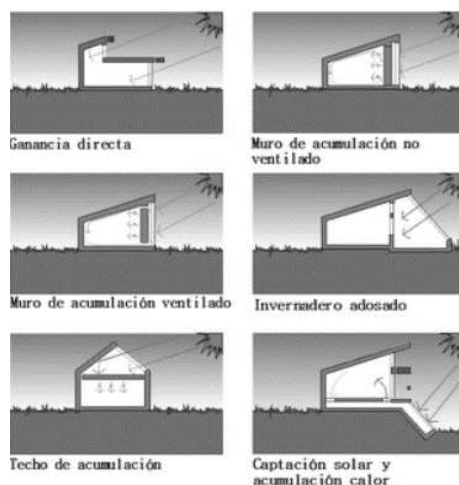


GRÁFICO 29: Asoleamientos
Fuente: Centro de Energías Renovables
 Universidad Nacional de Ingeniería

EL VIENTO

Es necesario proteger la vivienda de los vientos dominantes en invierno y evitar las turbulencias. En verano conviene aprovechar las brisas naturales para favorecer la ventilación. Es preciso tener en cuenta la dirección de los vientos predominantes para diseñar las pantallas o elementos cortavientos, en el invierno, así como prever aberturas en el edificio para producir ventilación cruzada natural durante los días cálidos.

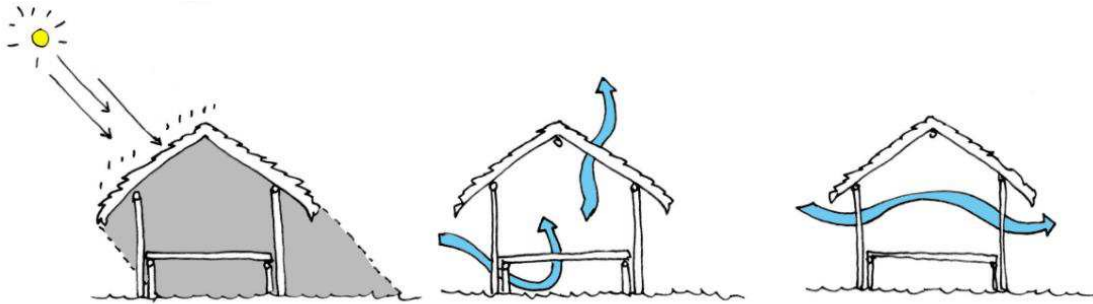


GRÁFICO 30: Vientos
Fuente: Centro de Energías Renovables
Universidad Nacional de Ingeniería

LA TOPOGRAFÍA

La topografía, pendientes del terreno, dirección de las inclinaciones afecta directamente al curso de los vientos que incidirán sobre la edificación; también influye sobre el curso de las aguas de lluvia (drenajes). En el hemisferio norte es más deseable edificar en una ladera orientada al sur, pero si no se dispone de ella se puede construir un microclima por medio de un pequeño movimiento de tierras y el uso de vegetación.

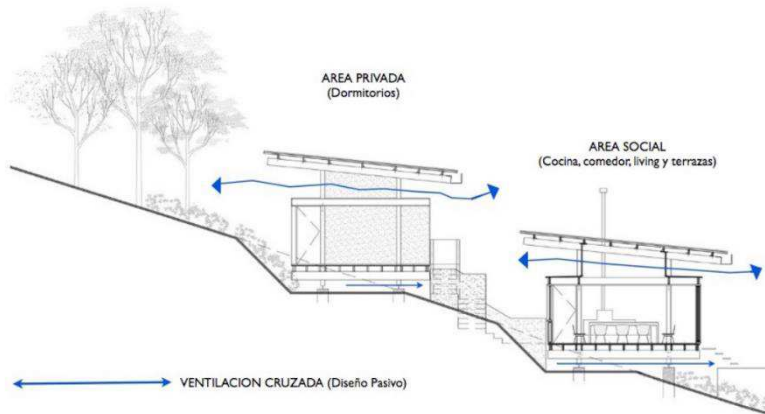


GRÁFICO 31: topografía
Fuente: Centro de Energías Renovables
 Universidad Nacional de Ingeniería

VEGETACIÓN

Es la gran aliada de la arquitectura bioclimática. Las plantas nos permiten protegernos de los vientos fríos, disponer de sombra en verano, aislarnos de los ruidos, controlar la erosión y proporcionarnos belleza paisajística que cambia con el curso de las estaciones.



GRÁFICO 32: Vegetación
Fuente: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com>

CAPÍTULO II.-

12. DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN

12.1 INFORMACIÓN BÁSICA

12.1.1 DATOS DEL ÁREA DE ESTUDIO

-UBICACIÓN

Se encuentra ubicado en la Provincia de Manabí, en el Cantón Portoviejo, parroquias Colón y San Plácido:

Parroquia Colón – Vía Colón-Quimis

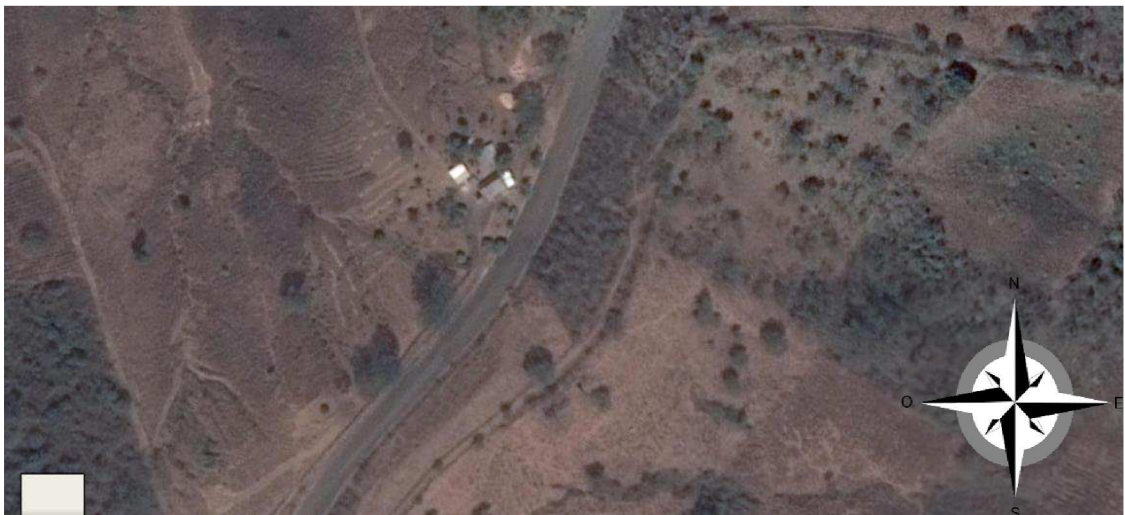


GRÁFICO 1: ubicación de lugar

Fuente: Google Earth

Parroquia San Plácido- Sector “La Garita”



GRÁFICO 2: ubicación de lugar
Fuente: Google Earth

Parroquia Colón – Sector “Maconta a dentro”

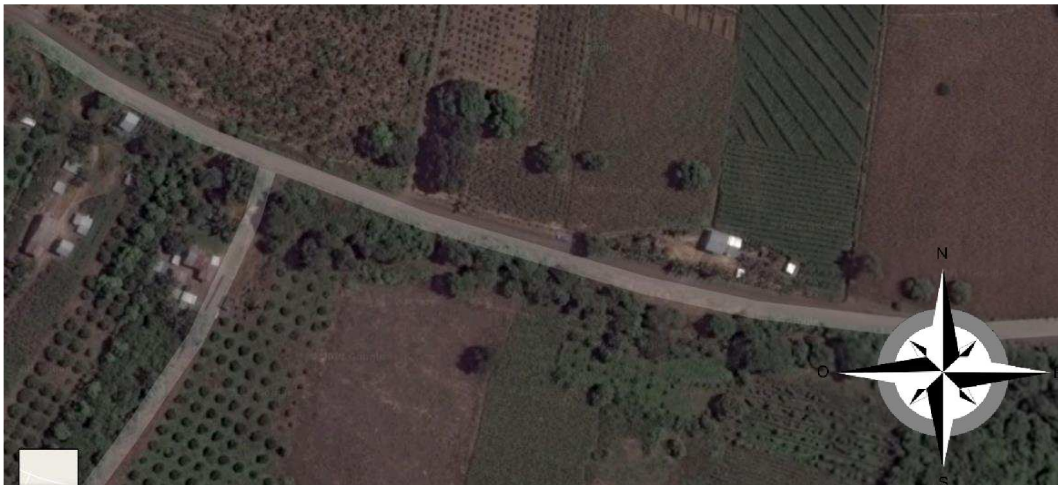


GRÁFICO 3: ubicación de lugar
Fuente: Google Earth

El proyecto está planteado en 3 sectores parroquiales del cantón Portoviejo, donde vemos definida un área rural con pocas viviendas, pero con diferentes tipologías constructivas

En el cantón Portoviejo se presentan 2 estaciones definidas: una lluviosa (invierno), entre los meses de enero a abril, y la estación seca (verano) que se produce entre los meses de mayo a diciembre.

La temperatura media anual, registrada en la Estación Meteorológica de Portoviejo oscila entre los 26°C.

De acuerdo con el Mapa Bioclimático del Ecuador, Portoviejo está localizada en una región clasificada por Holdridge como Sub-desértica Tropical. Según el mismo autor, la ciudad y su área de influencia se ubican en una región ecológica clasificada como monte espinoso tropical.

En la siguiente tabla, se muestran los valores medios multianuales registrados en la estación Portoviejo, la misma que se localiza en las coordenadas 80027' 30' de longitud oeste, 10 2" de latitud sur y 48 SNM de altitud. Esta estación es del tipo Climatológica Ordinaria con el código M005.

Es operada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), desde julio de 1930.

Datos medios multianuales mensuales de temperatura, precipitación y humedad relativa

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Temperatura del aire (°C):												
Máxima	34,5	34,0	36,0	34,4	34,1	33,1	33,1	33,0	34,9	34,0	34,9	34,8
Mínima	21,0	21,1	19,5	19,9	18,6	19,0	18,2	18,0	17,6	18,5	19,7	20,8
Media	26,1	26,5	26,5	26,5	25,0	24,8	24,0	24,0	24,1	24,5	25,0	25,5
Precipitación (mm):												
Total	105	120	103	59	30	26	14	4	5	3	6	16
Humedad relativa (%):												
Máxima	99	100	100	98	100	98	96	96	96	95	95	97
Mínima	51	59	52	52	53	56	49	48	44	47	48	51
Media	80	87	82	80	79	80	77	78	75	76	74	75
Periodo de información: 64 años												

Tabla 4: Tabla de datos medios multianuales mensuales de temperatura, precipitación y humedad relativa.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI),

Como puede verse, el mes más frío es septiembre (17,60° C), mientras que el más caluroso es marzo (36° C).

En lo que respecta a las precipitaciones, existe una marcada disminución de las mismas durante el período comprendido entre abril y diciembre, meses durante los cuales se registra apenas 33% de la precipitación anual, el 67% restante corresponde a los meses de enero, febrero y marzo.

La humedad relativa puede considerarse moderada y se registran los mayores valores durante los meses más lluviosos. Su rango de variación se halla entre 74% en noviembre y 87% en febrero.

El viento no tiene valores significativos de velocidad, la velocidad media mensual es de 1,06 m/seg, cuya dirección predominante es el NORTE.

A través de una visita mensual a las viviendas que fueron sometidas a pruebas, se pudo comprobar el aumento o disminución de vientos que existen en las diferentes zonas basadas en su ubicación.

Podemos ver viviendas de diferentes materialidades, expuestas a las radiaciones solares, mal orientadas sin criterio alguno para el aprovechamiento de los factores físicos ambientales.

Viviendas con ventanas poco proporcionales las cuales restringen el ingreso de vientos al interior de la vivienda, negándole paso de la misma manera a la iluminación natural. Es por esto por lo que se procede a realizar el análisis de las mismas para conocer el nivel de confort térmico que este comprenda en su interior.

12.2 TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Fecha de evaluación: Noviembre/2017

A continuación, se realizará la tabulación de datos de las viviendas rurales encuestadas e intervenidas las cuales servirán como muestra del análisis bioclimático a desarrollar.

Pregunta #1

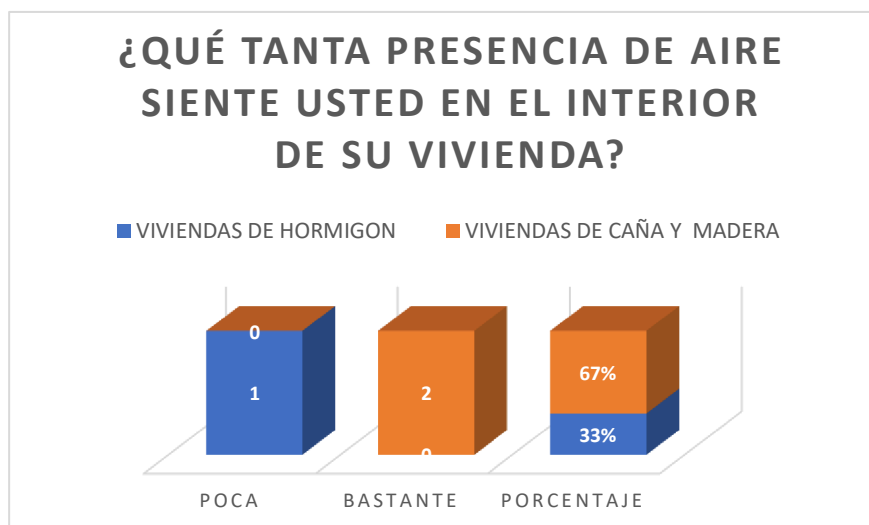


GRÁFICO 33: Temperatura de aire interno
Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Qué tanta presencia de aire siente usted en el interior de su vivienda?			
TIPOLOGÍA	Poca	Bastante	Porcentaje
VIVIENDAS DE HORMIGÓN	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA	0	2	67%
total	1	2	100%

Tabla 5: Temperatura de aire interno
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 33** que 2 de las 3 viviendas que están fabricadas con caña y madera, fluye aire natural sin obstrucción alguna, a diferencia de la vivienda de hormigón, la misma que fluye aire, pero no como las tipologías anteriores.

Por lo que podemos notificar que un 66% de las viviendas cuentan con un buen flujo de ventilación lo cual influye en un confort interno.

Pregunta #2

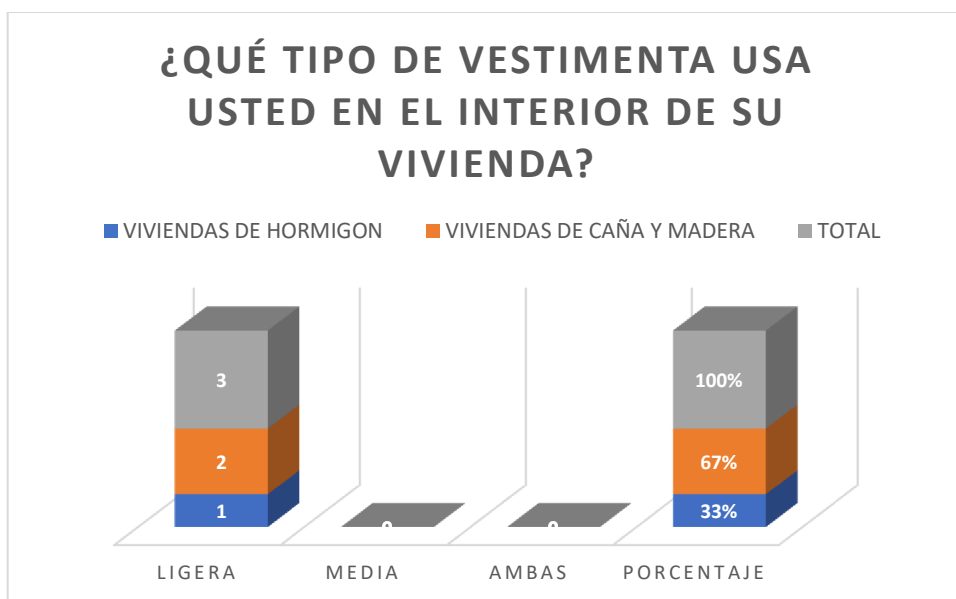


GRÁFICO 34: Vestimenta de los habitantes

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Qué tipo de vestimenta usa usted en el interior de su vivienda?				
TIPOLOGÍA	LIGERA	MEDIA	AMBAS	PORCENTAJE
VIVIENDAS DE HORMIGÓN	1	0	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA	2	0	0	67%
TOTAL	3	0	0	100%

Tabla 6: Vestimenta de usuarios

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 34** que en las 3 viviendas usan un tipo de ropa ligera, debido al clima al que están expuestos.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas cuentan con un uso de vestimenta ligera conformados por pantalones cortos y camisetas mangas cortas para los varones y licras y blusas de tela fina para las damas de la vivienda.

Pregunta #3

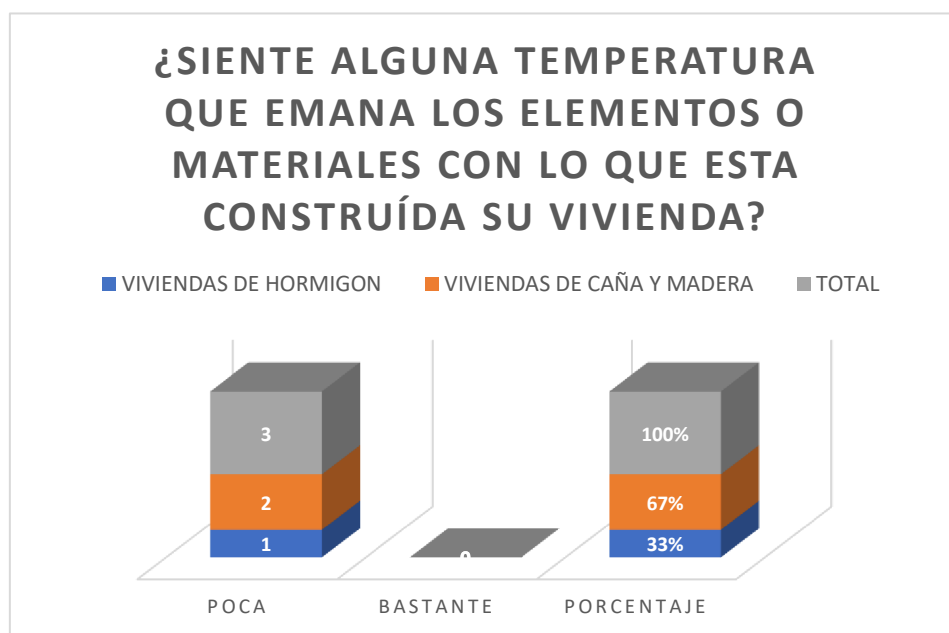


GRÁFICO 35: Temperatura radiante

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Siente alguna temperatura que emana los elementos o materiales con lo que está construida su vivienda?			
TIPOLOGÍA	Poca	Bastante	Porcentaje
VIVIENDAS DE HORMIGÓN	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA	2	0	67%
TOTAL	3	0	100%

Tabla 7: Temperatura radiante media

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 35** que en las tres viviendas sienten poca temperatura radiante media, ya sea por desconocimiento o por la forma en la que está concebida su vivienda

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas no existe liberación de energía en gran magnitud por parte de los materiales o elementos con las que están conformadas las viviendas.

Pregunta #4

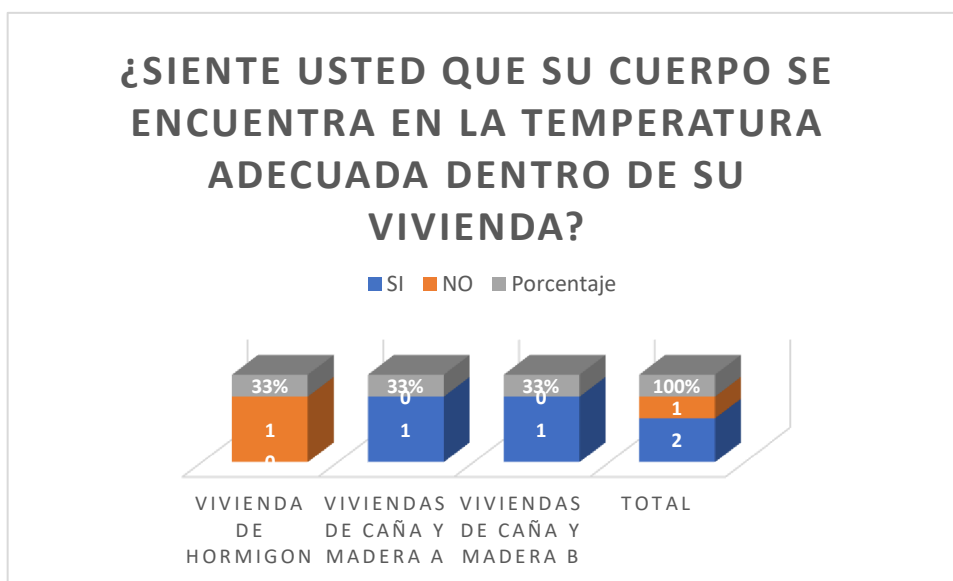


GRÁFICO 36: Temperatura corporal

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Siente usted que su cuerpo tiene la temperatura adecuada dentro de su vivienda?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	0	1	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	1	0	33%
TOTAL	2	1	100%

Tabla 8: Temperatura corporal

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 36** que en vivienda fabricada de hormigón los habitantes en ciertas estaciones no sienten confort dentro de su vivienda, ya que la insatisfacción al cumplir sus actividades diarias no está acompañada por los factores climáticos.

Por lo que podemos notificar que un 66% de las viviendas, se pueden realizar las actividades diarias de manera confortable para sus habitantes.

Pregunta #5

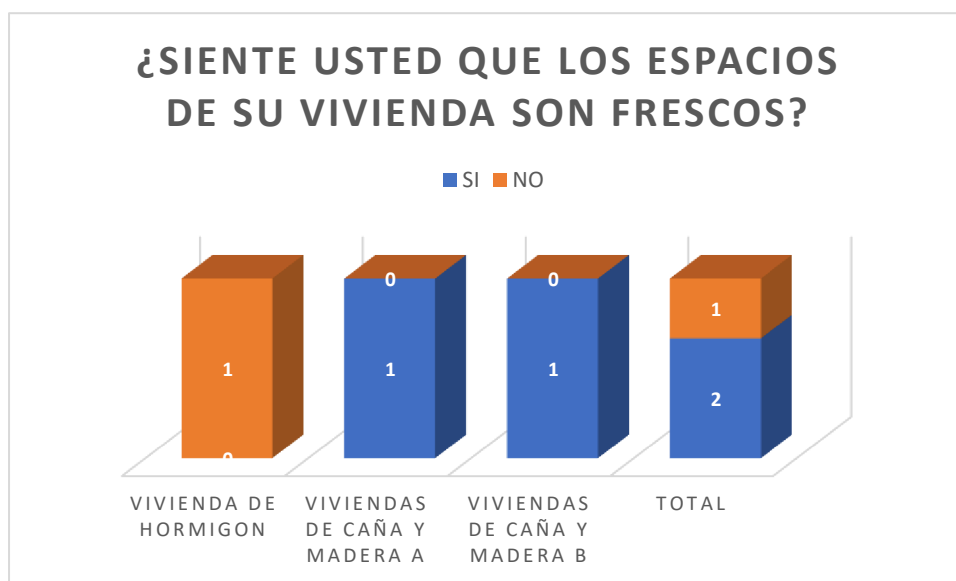


GRÁFICO 37: espacios internos

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Siente usted que los espacios de su vivienda son frescos?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	0	1	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	1	0	33%
TOTAL	2	1	100%

Tabla 9: Espacios internos

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 37** que en las viviendas de caña el confort es mayor en gran parte de sus ambientes

Por lo que podemos notificar que un 66% de las viviendas, existe confortabilidad interna.

Pregunta #6

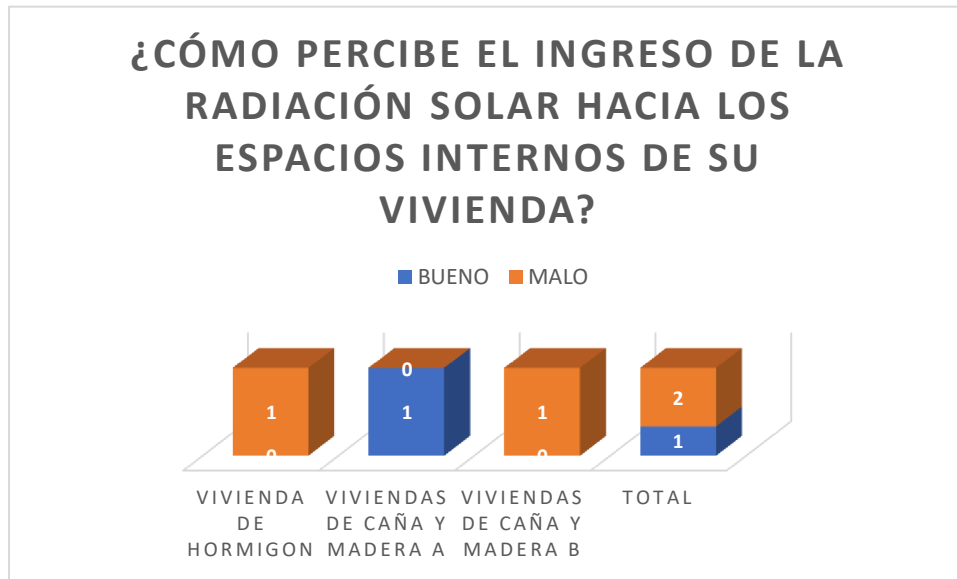


GRÁFICO 38: radiación solar

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Cómo percibe el ingreso de la radiación solar hacia los espacios internos de su vivienda?			
TIPOLOGÍA	BUENO	MALO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	0	1	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	0	1	0%
TOTAL	1	2	67%

Tabla 10: Radiación solar

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 38** que en las viviendas de hormigón y caña con cade no entra mucha radiación solar lo que hace frecuente el uso de energías artificiales.

Por lo que podemos notificar que un 66% de las viviendas, no existe el ingreso natural de radiación solar.

Pregunta #7

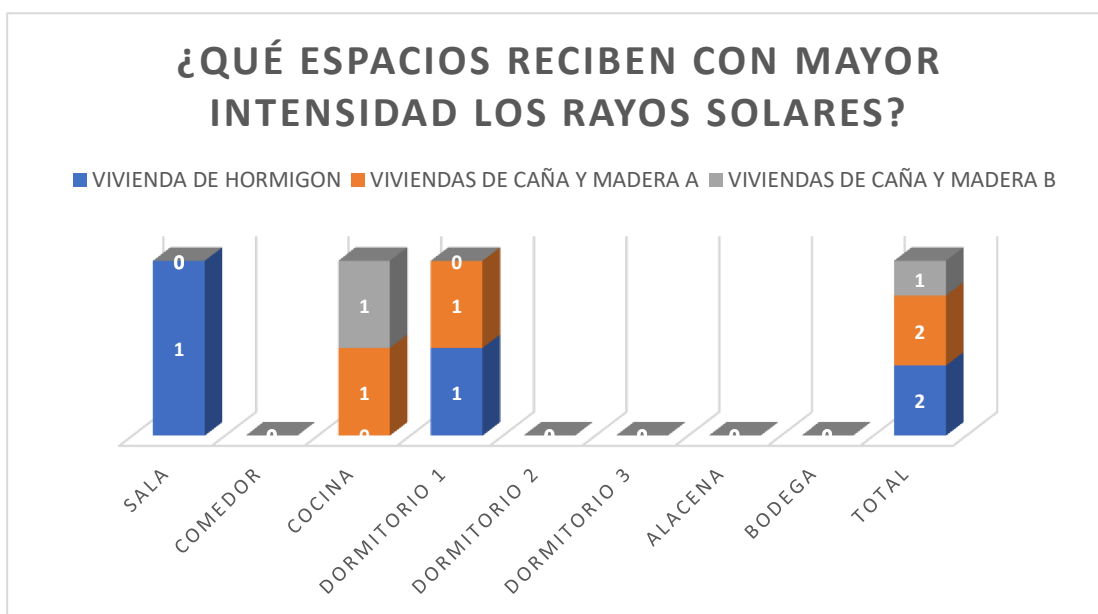


GRÁFICO 39: radiación solar

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Qué espacios reciben con mayor intensidad los rayos solares?			
TIPOLOGIA	VIVIENDA DE HORMIGÓN	VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B
SALA	1	0	0
COMEDOR	0	0	0
COCINA	0	1	1
DORMITORIO 1	1	1	0
DORMITORIO 2	0	0	0
DORMITORIO 3	0	0	0
ALACENA	0	0	0
BODEGA	0	0	0
TOTAL	2	2	1

Tabla 11: Radiación solar

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 39** que las salas dormitorios y cocinas son los ambientes que mayor intensidad solar reciben.

Pregunta #8



GRÁFICO 40: Materialidad

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Estuvo usted de acuerdo que su vivienda se construya con los materiales ya existentes?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	1	0	33%
TOTAL	3	0	100%

Tabla 12: Materialidad

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 40** que los propietarios de las viviendas acoplaron las mismas acorde sus gustos y requerimientos con los materiales que existen actualmente.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, existe conformidad en los materiales que usaron en las mismas.

Pregunta #9

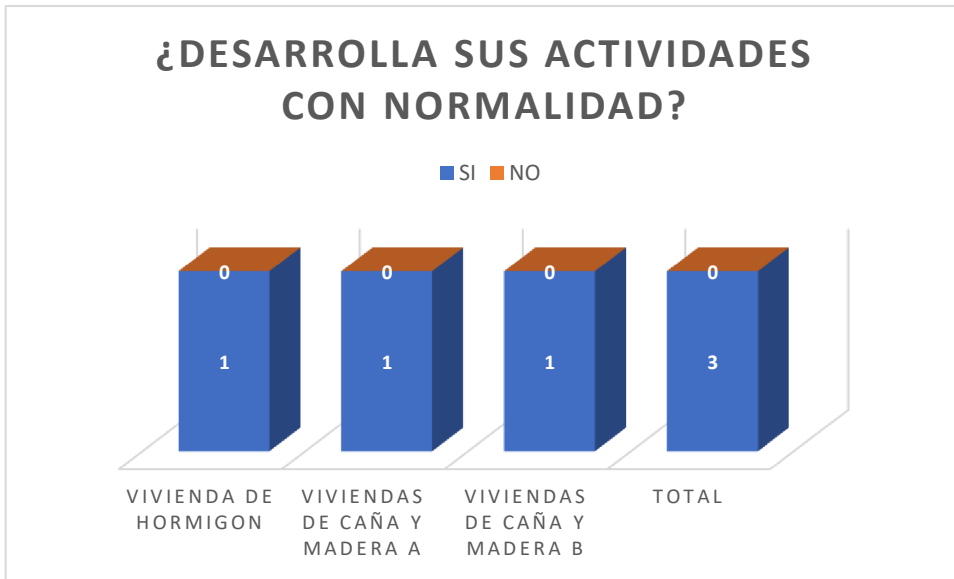


GRÁFICO 41: Aspectos psicológicos
Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Desarrolla sus actividades con normalidad?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	1	0	0%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	1	0	33%
TOTAL	3	0	67%

Tabla 13: Aspectos psicológicos
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 41** que los propietarios realizan sus actividades de manera normal, por la adaptación que ya tienen en su vivienda.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, realizan sus actividades con normalidad.

Pregunta #10

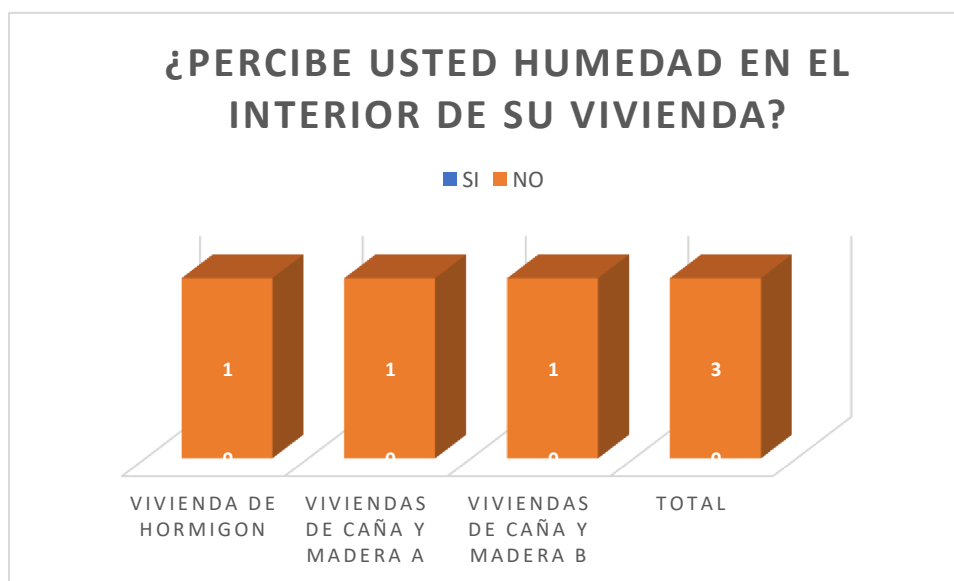


GRÁFICO 42: Aspectos climáticos

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Percibe usted humedad en el interior de su vivienda?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	0	1	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	0	1	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	0	1	33%
TOTAL	0	3	100%

Tabla 14: Aspectos climáticos

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 42** que los propietarios no perciben humedad en el interior de sus viviendas, ya sea por desconocimiento o por falta de percepción.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, los propietarios no sienten la presencia de humedad.

Pregunta #11

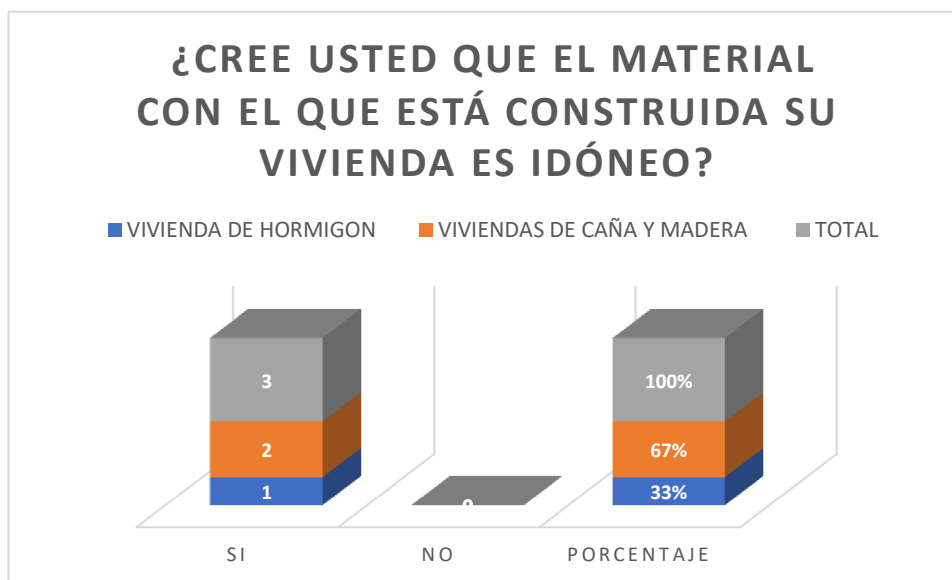


GRÁFICO 43: Materialidad de la Construcción

Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Cree usted que el material con el que está construida su vivienda es idóneo?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA	2	0	67%
TOTAL	3	0	100%

Tabla 15: Materialidad de la Construcción

Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 43** que, en las tres tipologías de viviendas, sus propietarios decidieron su concepción de la manera que ya se encuentra construida.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, existe conformidad en el uso de los materiales.

Pregunta #12

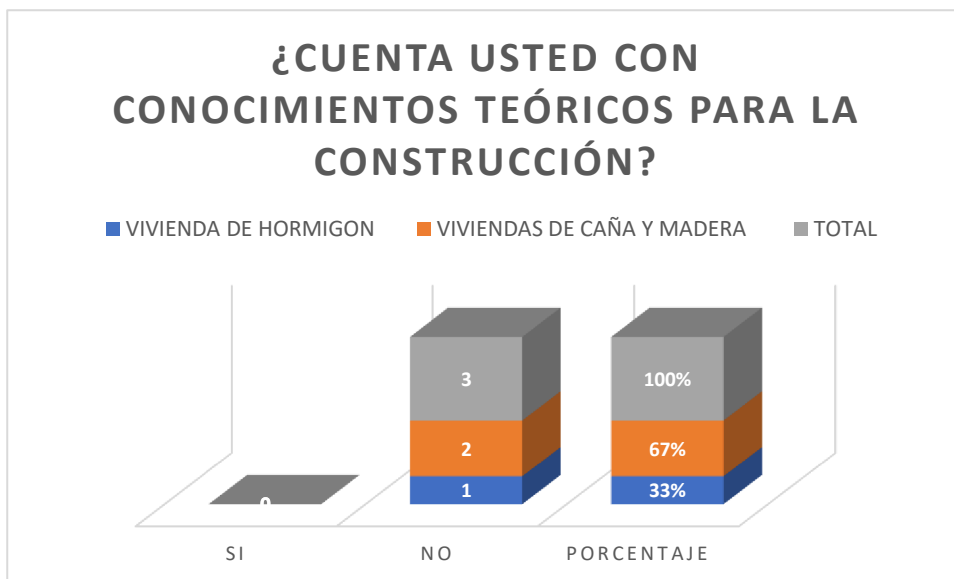


GRÁFICO 44: Conocimientos Constructivos
Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Cuenta usted con conocimientos teóricos para la construcción?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	0	1	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA	0	2	67%
TOTAL	0	3	100%

Tabla 16: Conocimientos constructivos
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 44** que, en las tres tipologías de viviendas, sus propietarios no cuentan con conocimientos teóricos que les permitan dar soluciones de diseño y construcción a sus viviendas.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, no existe conocimientos teóricos constructivos.

Pregunta #13

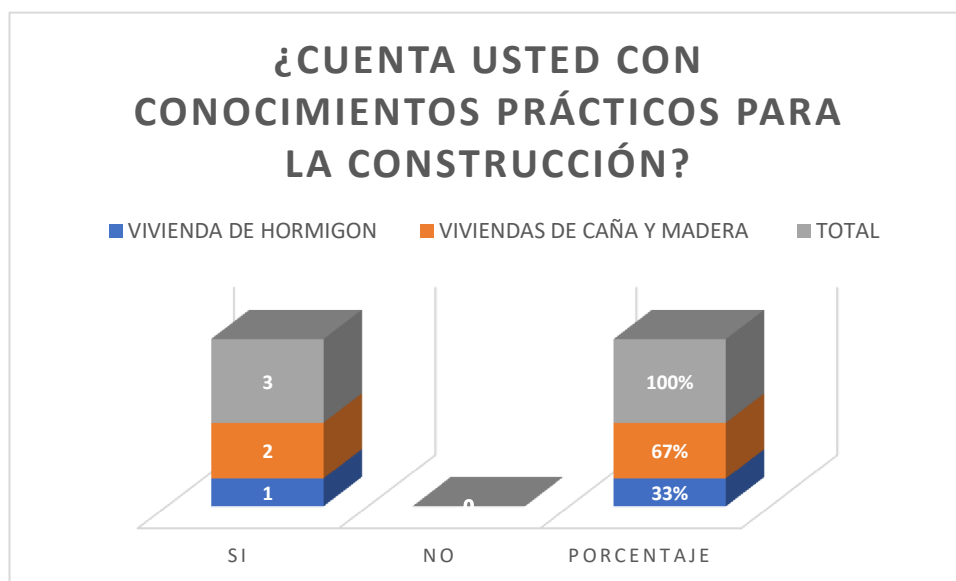


GRÁFICO 45: Conocimientos Constructivos
Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Cuenta usted con conocimientos prácticos para la construcción?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA	2	0	67%
TOTAL	3	0	100%

Tabla 17: Conocimientos constructivos
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACIÓN:

Podemos observar en el **GRÁFICO 45** que, en las tres tipologías de viviendas, sus propietarios cuentan con conocimientos prácticos, ya que estuvieron inmersos total o parcialmente en la construcción de mismas.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, existe conocimientos prácticos constructivos.

Pregunta #14

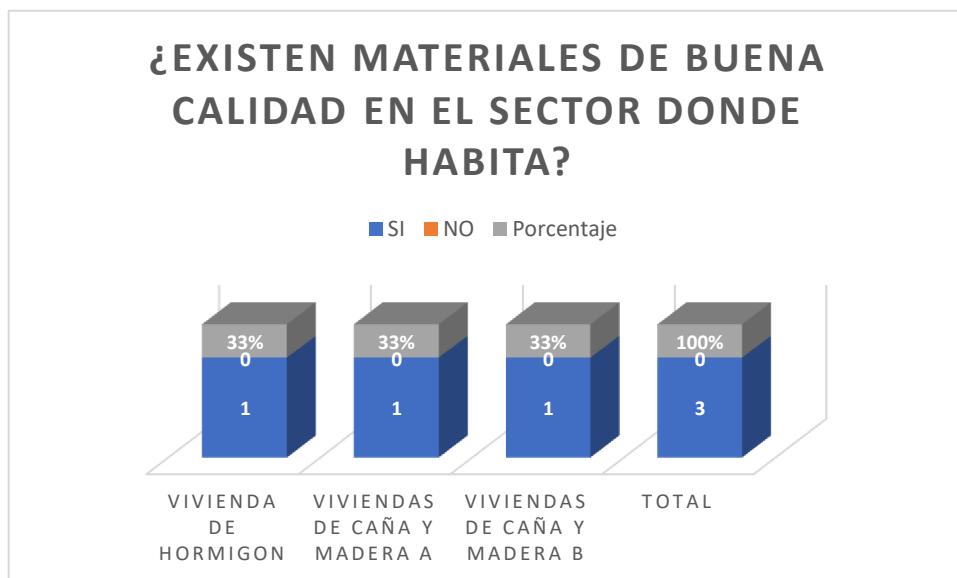


GRÁFICO 46: Origen de materiales en la construcción
Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Existen materiales de buena calidad en el sector donde habita?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	1	0	33%
TOTAL	3	0	100%

Tabla 18: Origen de materiales en la construcción
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACION:

Podemos observar en el **GRÁFICO 46** que el origen de los materiales con las que están construidas las viviendas pertenece al sector donde se encuentran localizadas.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, cuentan con materiales nativos de la zona.

Pregunta #15

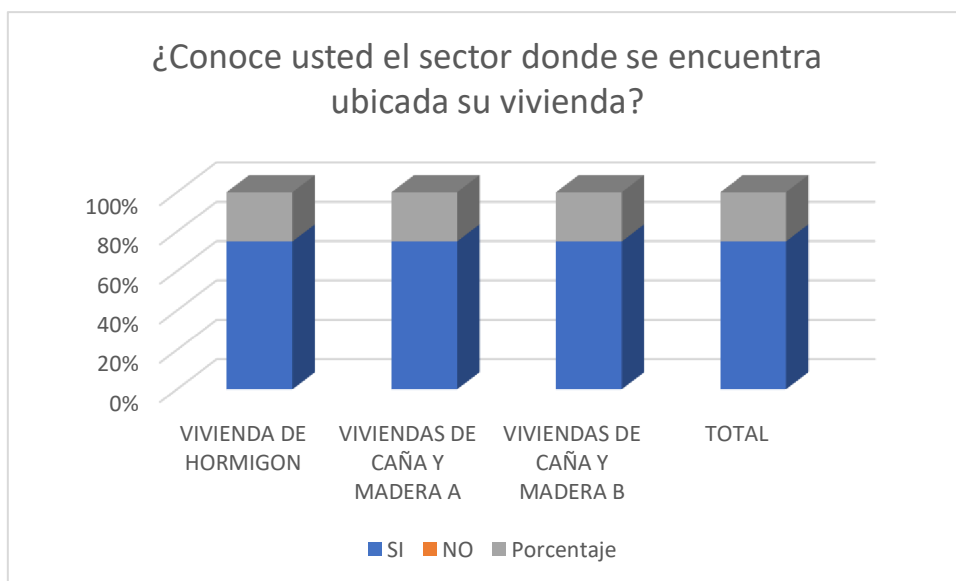


GRÁFICO 47: Conocimiento de ubicación de la vivienda
Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

¿Conoce usted el sector donde se encuentra ubicada su vivienda?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	1	0	33%
TOTAL	3	0	100%

Tabla 19: Conocimiento de ubicación de la vivienda
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACION:

Podemos observar en el **GRÁFICO 47** que los habitantes de las viviendas tienen conocimiento de la zona en la que se encuentran ubicada sus viviendas, ya que han vivido gran parte de tiempo en el sector.

Por lo que podemos notificar que un 100% de las viviendas, existe un conocimiento de la ubicación de sus viviendas.

Pregunta #16

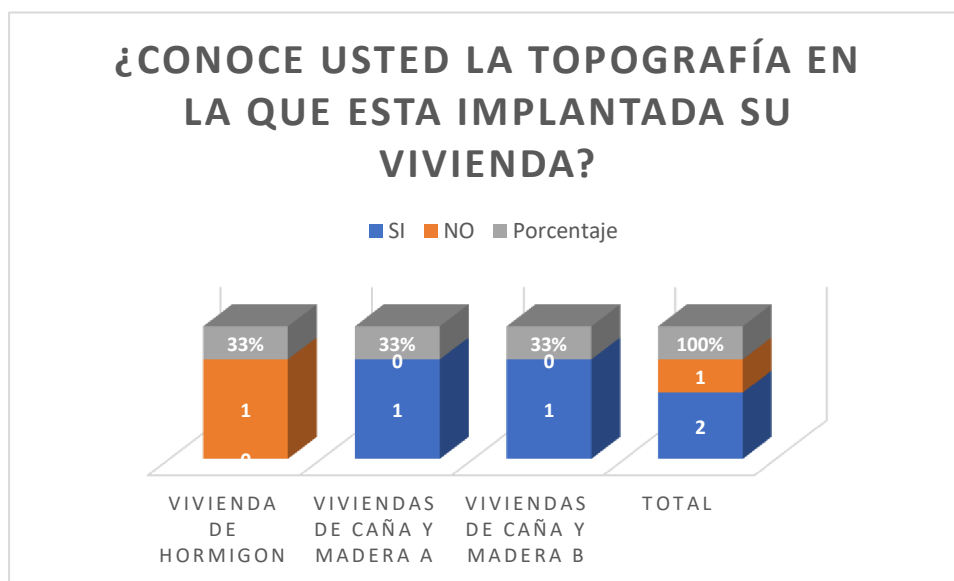


GRÁFICO 48: Conocimiento de topografía de la vivienda
Fuente: Encuestas a los habitantes de las viviendas intervenidas

I) ¿Conoce usted la topografía en la que esta implantada su vivienda?			
TIPOLOGÍA	SI	NO	Porcentaje
VIVIENDA DE HORMIGÓN	0	1	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA A	1	0	33%
VIVIENDAS DE CAÑA Y MADERA B	1	0	33%
TOTAL	2	1	100%

Tabla 20: Conocimiento de topografía de la vivienda
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

INTERPRETACION:

Podemos observar en el **GRÁFICO 48** que los habitantes de las viviendas de madera y caña cuentan con conocimiento de la topografía en la que se encuentra implantada su vivienda, a diferencia de la vivienda de hormigón que no cuentan con conocimientos en topografía del sector.

Por lo que podemos notificar que un 66% de las viviendas, existe un conocimiento de la topografía en la que se encuentra sus viviendas.

12.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A través de un análisis realizado de los resultados obtenidos mediante las encuestas realizadas a los propietarios de las tres viviendas de los diferentes sectores parroquiales del cantón Portoviejo, podemos observar los aspectos positivos y negativos que presentan las mismas a través de las diferentes estaciones del año, las mismas encuestas que tuvieron gran aceptación por parte de los propietarios y en la cual se han obtenido grandes resultados, lo que podría repercutir en la solución de problemas de confort térmico.

La temperatura que perciben en el interior de las viviendas es variado, gracias a la ubicación con la que cuentan cada una de las viviendas, algunas con vegetación en sus periferias lo que no permite la radiación directa solar y brinda un flujo constante de ventilación y otras que por la humedad relativa genera un aumento temperatura que provoca un evidente discomfort interno, la radiación solar en dos de las tipologías es directa, lo que ocasiona buena iluminación pero a su vez la absorción de energía por medio de los materiales por los que están conformados las viviendas. En las tres tipologías existen pocas aberturas en sus mamposterías lo que ocasiona una disminución en el flujo de ventilación, pero las viviendas concebidas con caña rolliza para sus mamposterías tienen ventaja en cuanto a flujo no interrumpido de aire por las aberturas que presentan las cuales generan un ambiente fresco en su interior.

La temperatura va a variar según la ubicación de la vivienda y el tipo de vivienda que estemos observando por lo general se encuentran viviendas de dos plantas sin adosamientos con planta baja libre que no cuentan como ya se había mencionado anteriormente con las aberturas adecuadas, o con la ubicación adecuado que no permite el aprovechamiento de los vientos, de la

misma manera se analiza viviendas de una sola planta con sistemas de cimentación tradicional sin adosamientos y con vegetación, la cual aprovecha la energía del suelo y los recursos que brinda el sector.

Al analizar las viviendas podemos determinar que la vivienda de hormigón de doble piso con planta baja libre, en ciertas estaciones del año son las que más problemas tiene en cuanto a temperatura interior, pero con la novedad de que en otras estaciones al estar ubicado en montaña los vientos predominantes son mayores y genera un confort interno muy aceptable.

La temperatura de las viviendas varía por la materialidad de las mismas, las cuales están concebidas por:

- Hormigón estructural, ladrillo burrito para las paredes y cubierta de madera con zinc que representa la tipología número uno
- Estructura de madera, paredes de caña rolliza y cubierta de madera con zinc para la tipología número dos.
- Estructura de hormigón armado para cimentaciones, estructura de madera y paredes de caña rolliza con cubierta de caña con cade que representa la tipología número tres.

12.4 PRONÓSTICO

Al interpretar los datos obtenidos en las encuestas realizadas en las diferentes viviendas rurales del cantón, se puede presenciar cierto grado de discomfort térmico en el interior de las viviendas analizando las diferentes estaciones del año, las cuales no permiten que los habitantes de las mismas encontrar un confort y realizar sus actividades diarias de manera saludable.

Este tipo de viviendas por su historia está concebido con criterios empíricos de sus habitantes, ya que por su experiencia genera los espacios acordes a sensaciones térmicas. Estas viviendas se construyen con el fin de tener un lugar donde habitar, las cuales han incrementado por el aumento de la población rural.

La mayoría de la vivienda desde el inicio de su construcción no son proyectos arquitectónicos programados, diseñados bajo un técnico que incluya las determinantes climatológicas en el diseño de las mismas, si no que han sido construidas bajo la dirección y obra de sus mismos propietarios, sin tomar en cuenta determinantes de diseño por el mismo motivo en alto porcentaje de viviendas de estas tipologías nos muestra que no en todas las viviendas existe la presencia de los factores climáticos que permitan a la misma una mejor funcionalidad.

A través del análisis, se considera que las viviendas deben tomar medidas que ayuden al mejoramiento del confort interno de las viviendas basado en las estaciones del año donde las incidencias climáticas repercuten en mayor proporción que puedan prevenir temperaturas altas y no tengan que recurrir a

sistemas de climatización artificial que generen el consumo energético, como lo hemos podido notar en algunas viviendas.

A través de las alternativas que se pueda proyectar en cada vivienda se procura el mejoramiento del confort térmico en el interior de las viviendas y así obtener un mejoramiento en el comportamiento de la vivienda, siendo un edificio sano que no emita problemas a las personas que habitan en las mismas, ya que una vivienda enferma nos genera problemas en la salud de las personas que habitan la misma, incidiendo más en los niños y personas mayores, y al no encontrarse en un ambiente sano puede influir a futuro en las personas.

12.5 COMPROBACIÓN DE LA IDEA PLANTEADA

Idea por defender	Indicador	Resultados
<p>Inadecuada aplicación de criterios y determinantes de diseño arquitectónico, el cual repercute el discomfort térmico de manera interna en la vivienda, las mismas que si se aplican al diseño lograrán generar o aumentar el nivel de confort que se requiere en los espacios de la misma, logrando el aprovechamiento de los recursos pasivos del entorno</p>	Ventilación	La velocidad del viento oscila desde 0.0 mph hasta los 5.1 mph
	Asolamiento	Según la orientación de las viviendas, y la ubicación geográfica, son afectadas de este a oeste y de oeste a este.
	Temperatura	Temperaturas en el interior mayores a la exterior van desde de los 22.2 a 33.3 °C
	Humedad relativa	Oscila desde el 45% A 83 % En el interior de la vivienda.
	Materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Paredes de ladrillo cocido, plywood, caña rolliza -Cubiertas de galvanized Steel roof panel, cade con madera.

Tabla 21: Comprobación de Ideas
Fuente: Investigador

CAPÍTULO III.-

13.RESULTADOS

13.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO URBANO

Las viviendas que fueron escogidas para un análisis de confort térmico han sido construidas para el amparo o protección de sus habitantes, las cuales se han edificado de manera empírica a base de criterios fundamentados en experiencias, sin asesoramiento técnico de profesionales peritos en el tema de confort y aprovechamiento de recursos pasivos.

A través del diagnóstico que se realizó, las viviendas no cuentan con un aprovechamiento significativo de los recursos, ya que los factores climáticos cambian a través del tiempo y se evidencia la escasa utilización de lineamientos adecuados de diseño arquitectónico.

El área de estudio en el aspecto rural funciona en diferentes entornos, el campo, montañas y áreas rurales más consolidadas habitacionalmente.

13.1.1 ASPECTOS FUNCIONALES

Las viviendas que fueron analizadas no son tipo, por lo que su área de construcción varía según las necesidades que tenga la familia y los espacios requeridos, el mismo que representa un reto al realizar el levantamiento y análisis de diferentes prototipos de vivienda rural.

Las viviendas varían en metros cuadrados de área construida y ambientes, las viviendas que son analizadas son de dos pisos apoyadas sobre pilotes generando planta baja libre y otra con una sola planta con los ambientes mínimos necesarios para el buen vivir, las viviendas cuentan con una

circulación lineal simple, y se jerarquizan los espacios mayormente usado por sus habitantes, mediante el aumento de metros cuadrados dentro de la vivienda.

13.1.2 ASPECTOS FORMALES

Se realiza el análisis de dos tipologías de viviendas, una que es la característica vivienda de los tres espacios, las cuales cuentan con jerarquizaciones de volúmenes ligados con su funcionalidad, la misma no contiene ornamentación y su volumetría es simple con un juego de alturas delimitadas por sus características cubiertas a dos aguas, elevada y apoyada por pilares, mismos que brindan holgura a la vivienda.

A demás, se realiza un análisis de una vivienda de un piso características de la historia de ciertas zonas rurales, pero con una cimentación de hormigón estructural como variante, esta no contiene ornamentación, es un volumen rectangular simple con cubierta a dos aguas con una monumentalidad bien definida por el cade que predomina como cubierta principal.

13.1.3 ASPECTOS TÉCNICOS

La materialidad con la que se conciba la construcción es un factor importante para llegar a un confort interno de calidad, lo materiales que son usados, depende al sector en el cual se encuentran ubicadas las viviendas.

Las tipologías que han sido analizadas cuentan con cubierta de zinc y cade con estructuras de hormigón y madera, paredes de ladrillo cocido sin enlucir y caña rolliza con preservación a base de materiales de la zona, en las mismas, se encuentra la afectación directa de los rayos solares que influye directamente en el interior de la vivienda.

13.1.4 ASPECTOS AMBIENTALES

Uno de los principales problemas que se pueden encontrar es el uso de iluminación artificial en las viviendas por la falta de aberturas en las paredes, lo cual genera un alto consumo energético que además repercute en las altas temperaturas localizadas en ciertos ambientes de la vivienda.

En viviendas en las que se pudieron realizar los estudio se pudo evidenciar la falta de protección en su envolvente las cuales influyen en la temperatura interna, por lo cual se sugiere protección a las mismas para un mejor funcionamiento y así mismo a otras, que presentan falta de renovación de aire por falta de ventanas que permitan el ingreso de los mismos, crear aberturas en las paredes para que exista el aprovechamiento de los vientos, así mismo permitiendo el ingreso de la iluminación natural disminuyendo el uso de la energía eléctrica para iluminar un ambiente .

13.2 SUBSISTEMAS Y COMPONENTES

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE
Confort térmico interno de las viviendas	Análisis de asoleamientos que influyen en la vivienda	Temperatura interna Temperatura radiante media a través de los materiales.
	Análisis de los vientos predominantes y leves del sector	Ingreso de corrientes de aire a la vivienda.

Tabla 22: Subsistemas y componentes
Fuente: Investigador

13.3 PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS, ESTRATEGIAS, ACCIONES

SIMULACIÓN DE ASOLAMIENTO CON AUTODESK
1. Selección de las viviendas en las que se realizará el análisis de las condicionantes ambientales.
2. Planos de vivienda con la temperatura en cada espacio y en sus paredes.
3. Tablas sobre la conformación de las viviendas (número de plantas materialidad.)
4. Imágenes de la incidencia solar y de los vientos en la vivienda.
5. Gráficos de las temperaturas en las viviendas.
6. Interpretación de la dirección de los vientos y la incidencia en las viviendas.

Tabla 23: Simulación de factores climáticos
Fuente: Investigador

13.4 LÓGICA DE IMPLANTACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó el levantamiento de información en 3 viviendas implantadas en diferentes parroquias rurales, con diferentes características topográficas, físicas y ambientales las cuales se tomó:

- Temperatura/ Insolación
- Humedad relativa
- Ventilación de ambiente

El levantamiento se realizó por medio de la medición de:

La temperatura que tienen en su interior a través de un termómetro (IDOOOR DIGITAL HYGRO-THERMOMETER, PHHT15).

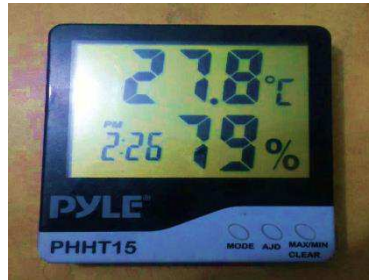


GRÁFICO 49: Termómetro (IDOOOR DIGITAL HYGRO-THERMOMETER, PHHT15)
Fuente: Investigador

La temperatura de las paredes con un termómetro infrarrojo (INFRAREED THERMOMETER)



GRÁFICO 50: termómetro infrarrojo (INFRAREED THERMOMETER)
Fuente: Investigador

Un medidor de vientos (HANDHELD WIND METER) que nos permite obtener la velocidad del viento que ingresa a la vivienda en (mph y m/seg).



GRÁFICO 51: medidor de vientos (HANDHELD WIND METER)
Fuente: Investigador



GRÁFICO 6: Imagen satelital – ubicación de las viviendas
Fuente: Google Earth

Para el levantamiento de la información, se eligieron tres tipologías de viviendas rurales, basados en la ubicación y la materialidad.

Se inició en el mes de enero del 2017 y se concluyó en diciembre del mismo año, en horarios diurnos.

Para llevar a cabo una marcada diferenciación se realizaron a diferentes horas con diversos estados climáticos, unos días soleados y otros sin radiación solar relevante para poder observar el comportamiento de las mismas.

13.5 TOMAS DE DATOS – FACTORES CLIMATOLOGICOS

13.5.1 TABLA DE RESULTADOS MENSUALES

Día de Prueba 1 : Tipología de Hormigon y Madera. **Fecha:** martes 31 de Enero del 2017.

Ambientes:

SALA	MAÑANA 8 AM	TARDE – NOCHE 6:30 PM
Paredes:	29.6 °C	31.0 °C
Piso:	28.5 °C	29.0 °C
Techo	27.5 °C	30.0 °C

COMEDOR	MAÑANA 8 AM	TARDE – NOCHE 6:30 PM
Paredes:	29.8 °C	30.0 °C
Piso:	28.1 °C	29.0 °C
Techo:	26.1 °C	27.6 °C

COCINA	MAÑANA 8 AM	TARDE – NOCHE 6:30 PM
Paredes:	25.1 °C	30.1 °C
Piso:	26.2 °C	28.2 °C
Techo:	27.1 °C	29.5 °C

DORMITORIO 1	MAÑANA 8 AM	TARDE – NOCHE 6:30 PM
Paredes:	27.0 °C	29.4 °C
Piso:	24.7 °C	26.3 °C
Techo:	27.8 °C	28.4 °C

DORMITORIO 2	MAÑANA 8 AM	TARDE – NOCHE 6:30 PM
Paredes:	28.0 °C	30.2 °C
Piso:	25.2 °C	27.2 °C
Techo:	28.0 °C	28.5 °C

BODEGA	MAÑANA 8 AM	TARDE – NOCHE 6:30 PM
Paredes:	28.5 °C	29.2 C
Piso:	27.3 °C	28.0 °C
Techo:	25.7 °C	27.1 °C

HUMEDAD EXTERIOR	87 %
HUMEDAD INTERIOR	78 %

TEMPERATURA EXTERIOR	27.5 a 28.1 °C
TEMPERATURA INTERIOR	28.9 a 29.0 °C

OBSERVACION DEL DIA: Los vientos mas predominantes daban por la cara lateral derecha de la vivienda, desde el lado Este con un total de 2.8 Mph, la cocina y bodega se encuentran en esta posición, las mismas no cuentan con aberturas significativas para el paso de la ventilación natural.

GRÁFICO 52: Tabla de resultados mensuales
Fuente: Investigador

13.5.2 TEMPERATURA INTERIOR GENERAL

MES	TIPOLOGÍA A		TIPOLOGÍA B		TIPOLOGÍA C	
	HORMIGÓN-MADERA		CAÑA-MADERA-ZINC		CAÑA-MADERA-CADE	
	TEMPERATURA	HUMEDAD	TEMPERATURA	HUMEDAD	TEMPERATURA	HUMEDAD
ENERO	29°C	78%	31,2°C	73%	-	-
FEBRERO	28,8°C	70%	26,2°C	78%	-	-
MARZO	31,6°C	66%	29,0°C	59%	-	-
ABRIL	27,8°C	70%	27,0°C	70%	-	-
MAYO	28,4°C	70%	33,3°C	50%	-	-
JUNIO	26,3°C	64%	27,2°C	74%	26,3°C	76%
JULIO	22,6°C	75%	24,0°C	83%	26,0°C	73%
AGOSTO	25°C	71%	27,0°C	73%	25,8°C	74%
SEPTIEMBRE	-	-	-	-	-	-
OCTUBRE	30,4°C	52%	31,2°C	49%	30,6°C	45%
NOVIEMBRE	25,6°C	67%	27,1°C	63%	28,3°C	59%
DICIEMBRE	26,4°C	71%	27,2°C	66%	25,9°C	70%

Tabla 24: Temperatura interior general
Fuente: Investigador

13.5.3 TEMPERATURA EXTERIOR GENERAL

MES	TIPOLOGÍA A		TIPOLOGÍA B		TIPOLOGÍA C	
	HORMIGÓN-MADERA		CAÑA-MADERA-ZINC		CAÑA-MADERA-CADE	
	TEMPERATURA	HUMEDAD	TEMPERATURA	HUMEDAD	TEMPERATURA	HUMEDAD
ENERO	28.1°C	87%	31,8°C	80%	-	-
FEBRERO	28,5°C	73%	34,7°C	78%	-	-
MARZO	30,7°C	68%	40,7°C	68%	-	-
ABRIL	30,5°C	64%	28,0°C	69%	-	-
MAYO	28,8°C	70%	27,9°C	71%	-	-
JUNIO	26,7°C	73%	27,7°C	69%	27,2°C	81%
JULIO	22,5°C	85%	26,1°C	76%	26,5°C	69%
AGOSTO	25,8°C	78%	29,1°C	72%	26,8°C	60%
SEPTIEMBRE	-	-	-	-	-	-
OCTUBRE	31,2°C	50%	34,0°C	45%	30,4°C	54%
NOVIEMBRE	26,8°C	66%	30,1°C	57%	28,5°C	64%
DICIEMBRE	27,8°C	69%	27,8°C	72%	26,2°C	82%

Tabla 25: Temperatura exterior general
Fuente: Investigador

13.5.4 VIENTOS PREDOMINANTES

MES	TIPOLOGÍA A	TIPOLOGÍA B	TIPOLOGÍA C
	HORMIGÓN-MADERA	CAÑA-MADERA-ZINC	CAÑA-MADERA-CADE
	VIENTOS PREDOMINANTES	VIENTOS PREDOMINANTES	VIENTOS PREDOMINANTES
ENERO	2.8 mph	4.0 mph	-
FEBRERO	2.9 mph	2.3 mph	-
MARZO	3.4 mph	2.6 mph	-
ABRIL	2.1 mph	1.7 mph	-
MAYO	3.2 mph	3.3 mph	-
JUNIO	1.8 mph	1.4 mph	2.2 mph
JULIO	2.0 mph	4.5 mph	2.2 mph
AGOSTO	3.0 mph	3.0 mph	2.0 mph
SEPTIEMBRE	-	-	-
OCTUBRE	5.1 mph	2.3 mph	4.2 mph
NOVIEMBRE	2.1 mph	2.5 mph	2.7 mph
DICIEMBRE	2.8 mph	2.4 mph	1.0 mph

Tabla 26: Vientos predominantes
Fuente: Investigador

13.5.5 TEMPERATURA RADIANTE MEDIA INTERNA EN AMBIENTES

TIPOLOGIA A			
MES	LUGAR	MAÑANA	TARDE
ENERO	SALA	28,53°C	30°C
	COMEDOR	28°C	28,87°C
	COCINA	26,13°C	29,27°C
	DORMITORIO 1	26,5°C	28,03°C
	DORMITORIO 2	27,07°C	28,63°C
FEBRERO	BODEGA	27,17°C	28,1°C
	SALA	26,77°C	28,63°C
	COMEDOR	27,03°C	28,7°C
	COCINA	23,7°C	28,8°C
	DORMITORIO 1	27,13°C	29,03°C
MARZO	DORMITORIO 2	27,27°C	29,8°C
	BODEGA	27,03°C	29,83°C
	SALA	28,77°C	38,17°C
	COMEDOR	27,83°C	33,27°C
	COCINA	28,67°C	39,47°C
ABRIL	DORMITORIO 1	28,67°C	39,9°C
	DORMITORIO 2	28,83°C	41,53°C
	BODEGA	28,8°C	42,93°C
	SALA	28,63°C	34,6°C
	COMEDOR	28,6°C	35°C
MAYO	COCINA	28,9°C	36,1°C
	DORMITORIO 1	28,53°C	34,67°C
	DORMITORIO 2	28,57°C	35,17°C
	BODEGA	28,5°C	35,5°C
	SALA	29,4°C	34,73°C
JUNIO	COMEDOR	29,43°C	30,77°C
	COCINA	29,3°C	33,33°C
	DORMITORIO 1	29,5°C	32,73°C
	DORMITORIO 2	29,53°C	32,53°C
	BODEGA	28,5°C	29,9°C
JULIO	SALA	26,93°C	29,77°C
	COMEDOR	26,9°C	30,1°C
	COCINA	27,97°C	31,2°C
	DORMITORIO 1	26,87°C	29,73°C
	DORMITORIO 2	26,73°C	29,6°C
AGOSTO	BODEGA	27,3°C	30,7°C
	SALA	22,17°C	25,47°C
	COMEDOR	22,77°C	24,43°C
	COCINA	23,33°C	25,27°C
	DORMITORIO 1	23,07°C	24,93°C
SEPTIEMBRE	DORMITORIO 2	22,8°C	25,03°C
	BODEGA	23,07°C	25,1°C
	SALA	24,3°C	29°C
	COMEDOR	25,1°C	29,57°C
	COCINA	25,43°C	30,47°C
OCTUBRE	DORMITORIO 1	25,23°C	29,97°C
	DORMITORIO 2	25,2°C	30,23°C
	BODEGA	25,2°C	29,67°C
	SALA	33,07°C	31,53°C
	COMEDOR	37,37°C	32,7°C
NOVIEMBRE	COCINA	35,63°C	32,1°C
	DORMITORIO 1	37,27°C	33,93°C
	DORMITORIO 2	37,07°C	33,13°C
	BODEGA	37°C	33,5°C
	SALA	27,93°C	29,53°C
DICIEMBRE	COMEDOR	28,17°C	30,03°C
	COCINA	29,13°C	31,13°C
	DORMITORIO 1	29,87°C	31,7°C
	DORMITORIO 2	30,3°C	32,23°C
	BODEGA	30,06°C	31,57°C
ENERO	SALA	27,1°C	29,17°C
	COMEDOR	27,63°C	29,53°C
	COCINA	28,07°C	30,1°C
	DORMITORIO 1	27,87°C	29,37°C
	DORMITORIO 2	28°C	30,03°C
FEBRERO	BODEGA	27,57°C	29,73°C

Tabla 27: Temperatura radiante media
Fuente: Investigador

TIPOLOGIA B			
MES	LUGAR	MAÑANA	TARDE
ENERO	SALA	28,3°C	29,9°C
	COMEDOR	28,1°C	31,07°C
	COCINA	28,73°C	30,27°C
	DORMITORIO 1	28°C	29,47°C
	DORMITORIO 2	28,27°C	29,23°C
	DORMITORIO 3	27°C	28,3°C
FEBRERO	ALACENA	27,07°C	28,87°C
	SALA	27,23°C	34,93°C
	COMEDOR	27,23°C	33,37°C
	COCINA	27,4°C	38,8°C
	DORMITORIO 1	27°C	36,3°C
	DORMITORIO 2	27,2°C	37,17°C
MARZO	DORMITORIO 3	27,4°C	34,53°C
	ALACENA	27,2°C	36,8°C
	SALA	26,67°C	32,17°C
	COMEDOR	26,63°C	32,07°C
	COCINA	26,5°C	35,9°C
	DORMITORIO 1	26,37°C	30,97°C
ABRIL	DORMITORIO 2	26,8°C	33,6°C
	DORMITORIO 3	26,63°C	43,3°C
	ALACENA	26,83°C	34,23°C
	SALA	27,73°C	30,27°C
	COMEDOR	27,9°C	31,2°C
	COCINA	27,73°C	31,2°C
MAYO	DORMITORIO 1	28°C	30,17°C
	DORMITORIO 2	27,53°C	29,96°C
	DORMITORIO 3	27,67°C	29,67°C
	ALACENA	28,37°C	32,93°C
	SALA	28,23°C	32,57°C
	COMEDOR	28,5°C	32,97°C
JUNIO	COCINA	28,93°C	33,77°C
	DORMITORIO 1	28,93°C	33,5°C
	DORMITORIO 2	28,53°C	32,93°C
	DORMITORIO 3	27,77°C	30,93°C
	ALACENA	29,4°C	35,13°C
	SALA	27,4°C	29,57°C
JULIO	COMEDOR	27,47°C	28,77°C
	COCINA	27,67°C	30,3°C
	DORMITORIO 1	27°C	28°C
	DORMITORIO 2	27,47°C	29,37°C
	DORMITORIO 3	27,6°C	29,5°C
	ALACENA	27,7°C	30,27°C
AGOSTO	SALA	25°C	28,33°C
	COMEDOR	25,37°C	28,23°C
	COCINA	26,9°C	28,67°C
	DORMITORIO 1	25,23°C	27,7°C
	DORMITORIO 2	26,03°C	28,33°C
	DORMITORIO 3	24,9°C	28,27°C
OCTUBRE	ALACENA	28,43°C	29,9°C
	SALA	27,9°C	30,27°C
	COMEDOR	28,07°C	28,87°C
	COCINA	27,97°C	31,63°C
	DORMITORIO 1	27,83°C	29,7°C
	DORMITORIO 2	28°C	30,3°C
NOVIEMBRE	DORMITORIO 3	27,27°C	28,3°C
	ALACENA	27,98°C	30,97°C
	SALA	27,83°C	35,5°C
	COMEDOR	27,73°C	35,1°C
	COCINA	28,07°C	36,73°C
	DORMITORIO 1	27,33°C	34°C
DICIEMBRE	DORMITORIO 2	27,67°C	35,13°C
	DORMITORIO 3	27,83°C	33,03°C
	ALACENA	27,8°C	36,2°C
	SALA	26,33°C	29,97°C
	COMEDOR	27,47°C	28,17°C
	COCINA	26,9°C	30,9°C
DICIEMBRE	DORMITORIO 1	26,8°C	29,13°C
	DORMITORIO 2	26,6°C	29,93°C
	DORMITORIO 3	26,5°C	27,6°C
	ALACENA	26,9°C	31,87°C
	SALA	27,57°C	30,23°C
	COMEDOR	27,8°C	30,5°C
DICIEMBRE	COCINA	28,1°C	30,8°C
	DORMITORIO 1	28°C	28,7°C
	DORMITORIO 2	27,33°C	29,7°C
	DORMITORIO 3	27,97°C	30,27°C
	ALACENA	28,57°C	31,23°C

Tabla 28: Temperatura radiante media
Fuente: Investigador

TIPOLOGIA C			
MES	LUGAR	MAÑANA	TARDE
JUNIO	SALA	26,67°C	27,87°C
	COMEDOR	26,7°C	27,87°C
	COCINA	26,53°C	27,67°C
	DORMITORIO 1	26,4°C	27,9°C
	DORMITORIO 2	26,27°C	27,53°C
JULIO	SALA	25,3°C	26,87°C
	COMEDOR	25,3°C	26,93°C
	COCINA	25,67°C	26,67°C
	DORMITORIO 1	25,37°C	27,17°C
	DORMITORIO 2	24,5°C	26,77°C
AGOSTO	SALA	25,9°C	25,93°C
	COMEDOR	25,67°C	26,53°C
	COCINA	25,3°C	26,1°C
	DORMITORIO 1	25,17°C	25,93°C
	DORMITORIO 2	25,37°C	25,97°C
OCTUBRE	SALA	26,67°C	28,43°C
	COMEDOR	27,77°C	28,77°C
	COCINA	26,9°C	28,6°C
	DORMITORIO 1	27,07°C	28,2°C
	DORMITORIO 2	27,03°C	27,9°C
NOVIEMBRE	SALA	27,5°C	29,87°C
	COMEDOR	27,43°C	30,1°C
	COCINA	28,13°C	30,3°C
	DORMITORIO 1	27,23°C	30,37°C
	DORMITORIO 2	27,3°C	30,1°C
DICIEMBRE	SALA	27,5°C	28,37°C
	COMEDOR	27,43°C	28,2°C
	COCINA	28,13°C	28,3°C
	DORMITORIO 1	27,23°C	28,47°C
	DORMITORIO 2	27,3°C	28,4°C

Tabla 29: Temperatura radiante media
Fuente: Investigador

13.6 RESULTADOS FINALES

13.6.1 CUADRO DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES INTERNAS MESES MÁS FRESCOS Y HÚMEDOS.

TIPOS DE VIVIENDA	TEMPERATURA		HUMEDAD (+)			HUMEDAD (-)	
	JULIO	AGOSTO	ENERO	JUNIO	JULIO	OCTUBRE	MAYO
TIPOLOGIA A	22,6°C	-	78%	-	-	52%	-
TIPOLOGIA B	24,0°C	-	-	-	83%	-	50%
TIPOLOGIA C	-	25,8°C	-	76%	-	45%	-

Tabla 30: Resultado Final - temperaturas y humedades generales
Fuente: Investigador

13.6.2 CUADRO DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES EXTERNAS MESES MÁS CALIENTES.

TIPOS DE VIVIENDA	TEMPERATURA		
	MARZO	MAYO	OCTUBRE
TIPOLOGIA A	31,6°C%	-	-
TIPOLOGIA B	-	33,3°C	-
TIPOLOGIA C	-	-	30,6°C

Tabla 31: Resultado Final - temperaturas y humedades generales
Fuente: Investigador

13.6.3 CUADRO DE TEMPERATURAS INTERNAS POR AMBIENTES.

AMBIENTE	TIPOLOGIA 1		TIPOLOGIA 2		TIPOLOGIA 3	
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE
SALA	22,32°C	32,56°C	27,29°C	31,24°C	26,59°C	27,89°C
COMEDOR	30,07°C	29,72°C	27,78°C	32,63°C	26,72°C	28,07°C
COCINA	29,67°C	32,37°C	27,72°C	33,74°C	26,66°C	27,94°C
DORMITORIO 1	43,54°C	32,42°C	27,08°C	31°C	26,41°C	28,01°C
DORMITORIO 2	30,04°C	33,28°C	26,97°C	32,75°C	26,3°C	27,78°C
DORMITORIO 3	-	-	26,44°C	35,45°C	-	-
ALACENA	-	-	28,12°C	32,84°C	-	-
BODEGA	30,03°C	34,02°C	-	-	-	-

Tabla 32: Resultado Final - temperaturas por ambientes

Fuente: Investigador

13.7 ANÁLISIS DE MATERIALIDAD

Materialidad en Tipología A	
MUROS	
Ladrillo	X
Bloque	
Caña	
Madera	
Hormigon Armado	
CUBIERTAS	
Zinc	X
Steel Panel	
Teja	
Cade	
Hormigon Armado	
PISOS	
Ceramica	
Baldosa	
Madera	X
Caña	
Hormigon Armado	
VENTANAS	
Aluminio y Vidrio	
Hierro forjado	X
Madera	X

Tabla 33: Cuadro de materiales

Fuente: Investigador

Materialidad en Tipología B	
MUROS	
Ladrillo	
Bloque	
Caña	X
Madera	
Hormigon Armado	
CUBIERTAS	
Zinc	X
Steel Panel	
Teja	
Cade	
Hormigon Armado	
PISOS	
Ceramica	
Baldosa	
Madera	X
Caña	X
Hormigon Armado	
VENTANAS	
Aluminio y Vidrio	
Hierro forjado	
Madera	X

Tabla 34: Cuadro de materiales

Fuente: Investigador

Materialidad en Tipología C	
MUROS	
Ladrillo	
Bloque	
Caña	X
Madera	
Hormigon Armado	
CUBIERTAS	
Zinc	
Steel Panel	
Teja	
Cade	X
Hormigon Armado	
PISOS	
Ceramica	
Baldosa	
Madera	
Caña	
Hormigon Armado	X
VENTANAS	
Aluminio y Vidrio	
Hierro forjado	
Madera	X

Tabla 35: Cuadro de materiales

Fuente: Investigador

13.8 ANÁLISIS DE ASOLAMIENTOS

13.8.1 TIPOLOGÍA A – HORMIGÓN, MADERA Y ZINC

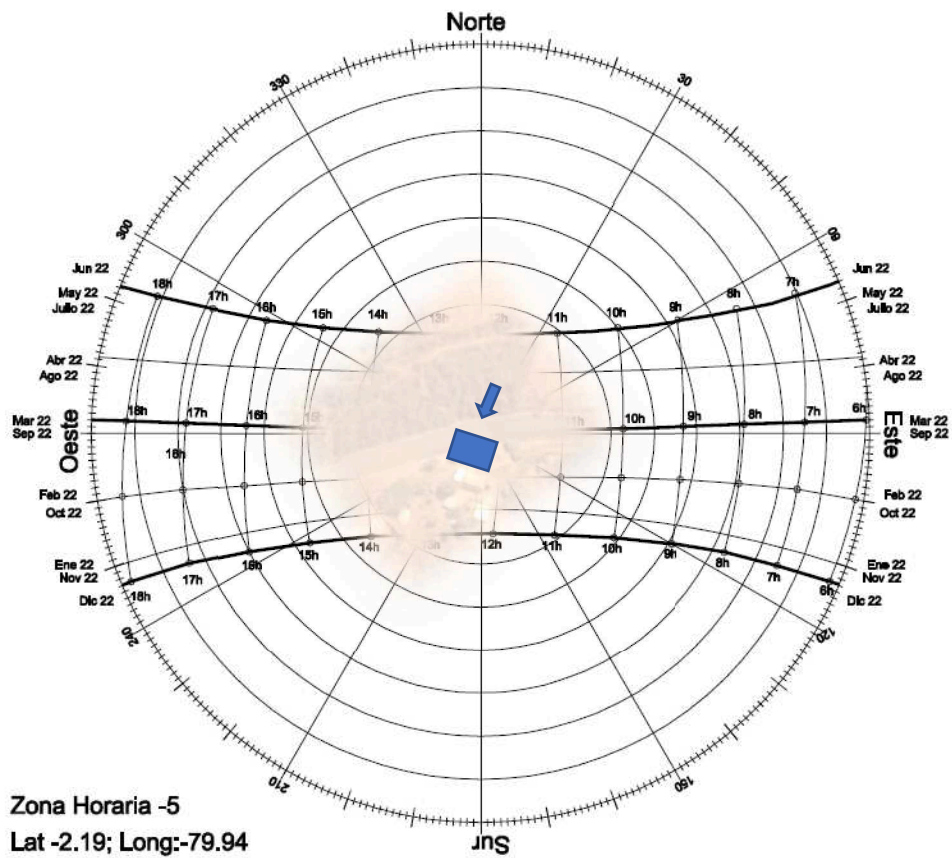


GRÁFICO 53: Carta Solar

Fuente: bloc de Teoría de la Arquitectura (Arq. Armando Zambrano) – ubicación Google Earth

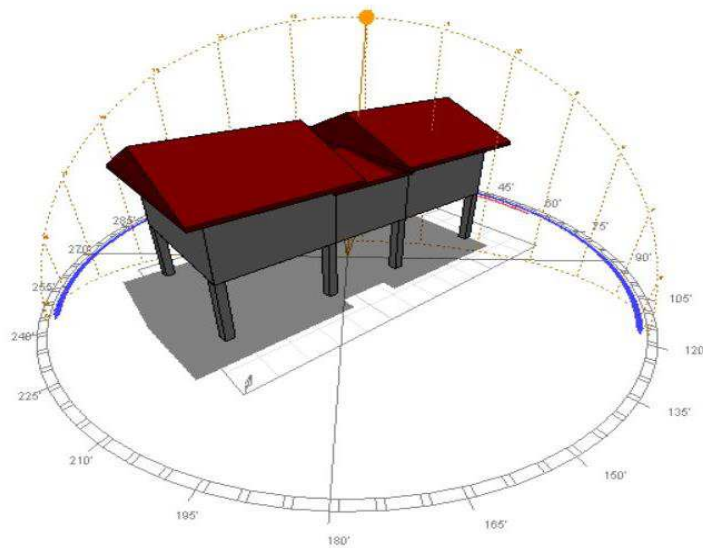


GRÁFICO 54: Solsticio de Verano (20 de junio)

Fuente: Ecotect Analysis

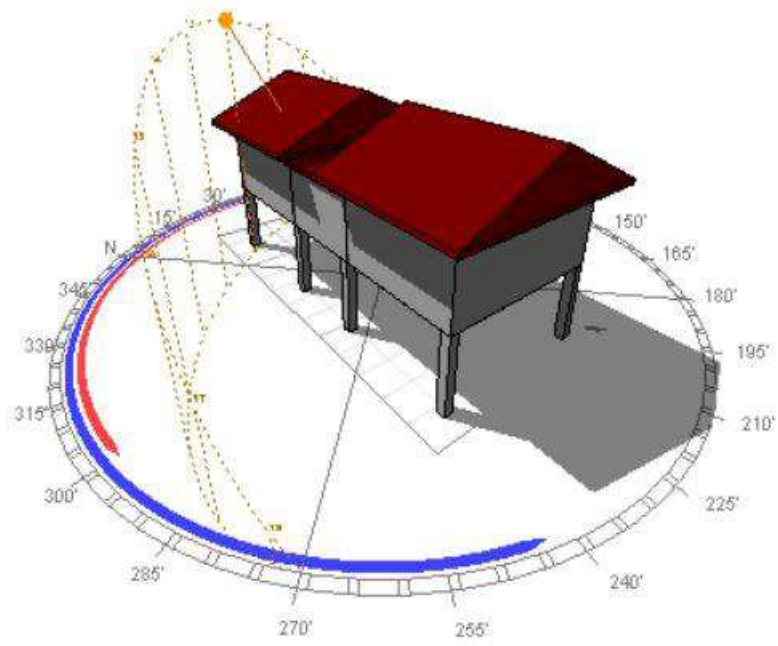


GRÁFICO 55: Equinoccio (21 de marzo / septiembre)
Fuente: Ecotect Analysis

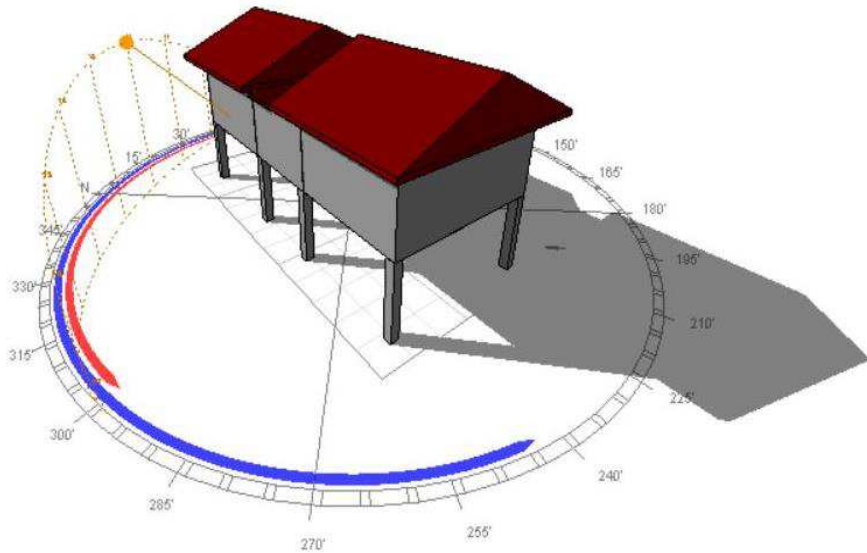


GRÁFICO 56: Solsticio de Invierno (21 de diciembre)
Fuente: Ecotect Analysis

DESCRIPCIÓN:

El gráfico 54, representa la proyección del sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol pasa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol pasa por el trópico de Capricornio.

Por lo tanto, el **gráfico 55** que se muestra, se puede observar la trayectoria del sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde tenemos la presencia solar del Equinoccio, donde el sol se encuentra en el punto más alto en el Ecuador.

En el **gráfico 56**, presentamos la proyección del mes de diciembre 21, equivalente al Solsticio de invierno, que pasa por el trópico de Capricornio.

Esta vivienda se encuentra en una cima de montaña ubicada en el sector Colon-Quimis y no se adosa a ninguna otra vivienda, lo cual provoca una incidencia solar directa a la construcción.

Se realizó el análisis en distintas horas del día, donde la incidencia variaba y se pudo observar la exposición directa de los materiales ante los factores climáticos.

13.8.2 TIPOLOGÍA B – CAÑA GUADUA, MADERA Y ZINC

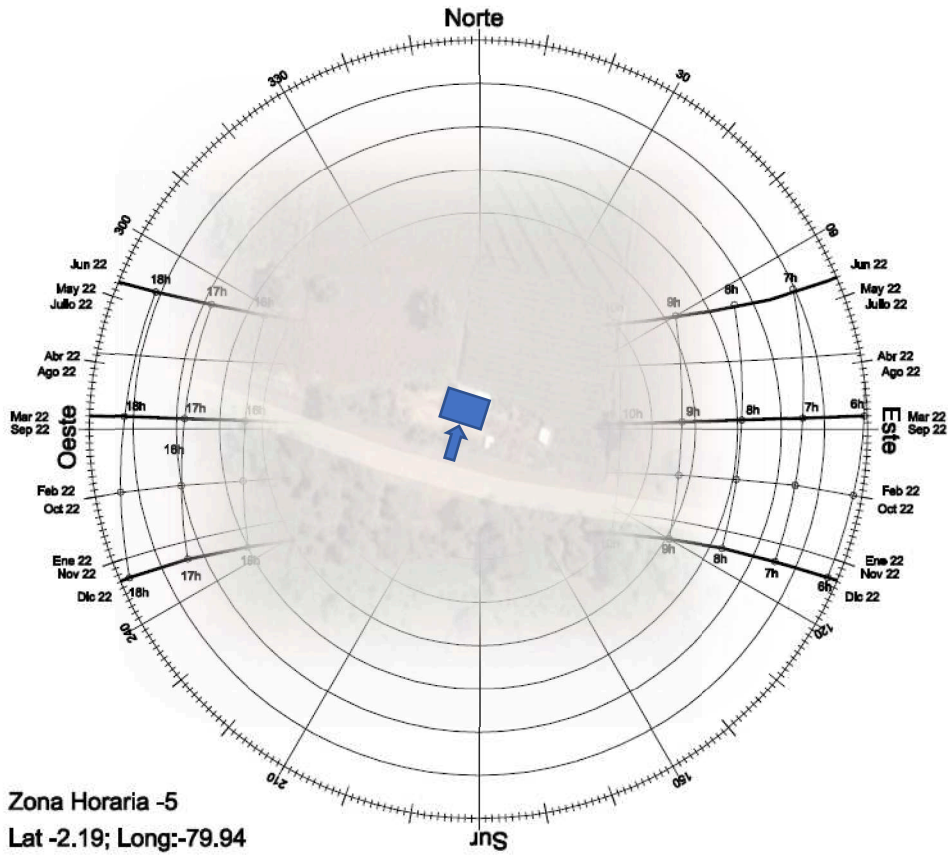


GRÁFICO 57: Carta Solar

Fuente: bloc de Teoría de la Arquitectura (Arq. Armando Zambrano) – ubicación Google Earth

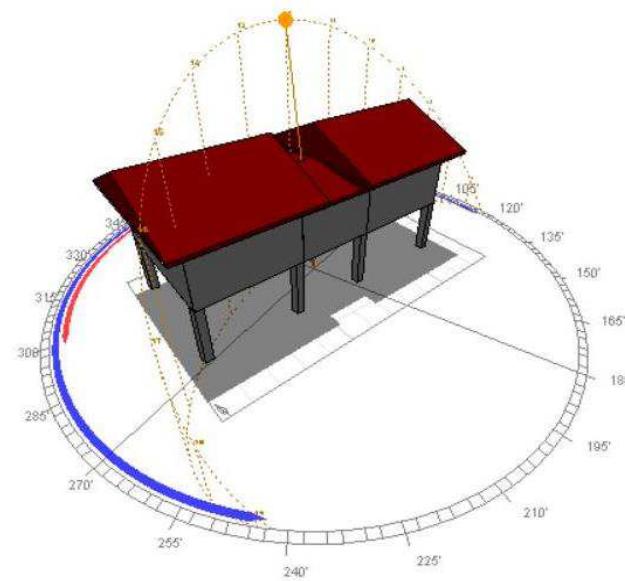


GRÁFICO 58: Solsticio de Verano (20 de junio)

Fuente: Ecotect Analysis

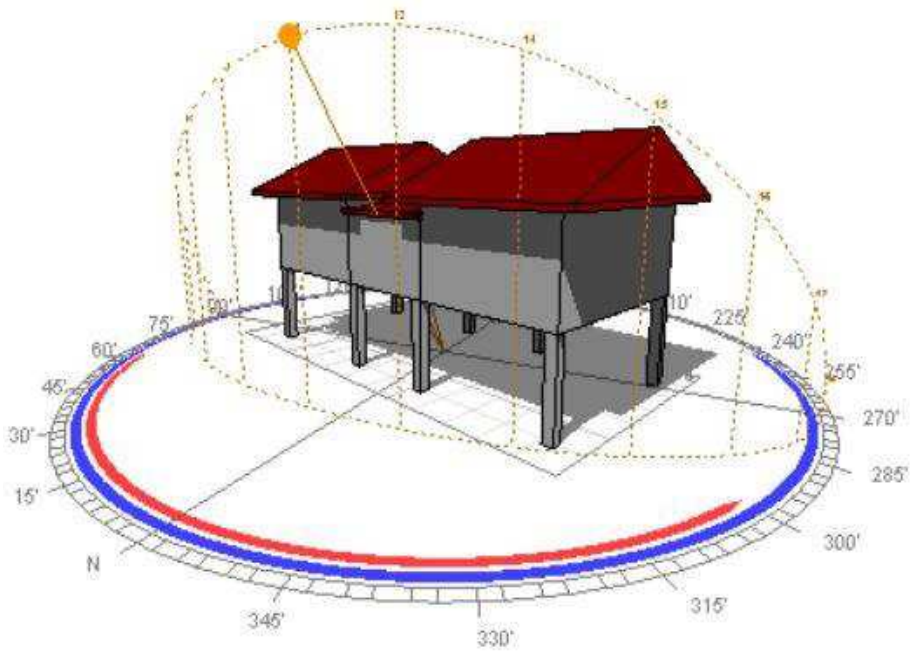


GRÁFICO 59: Equinoccio (21 de marzo / septiembre)
Fuente: Ecotect Analysis

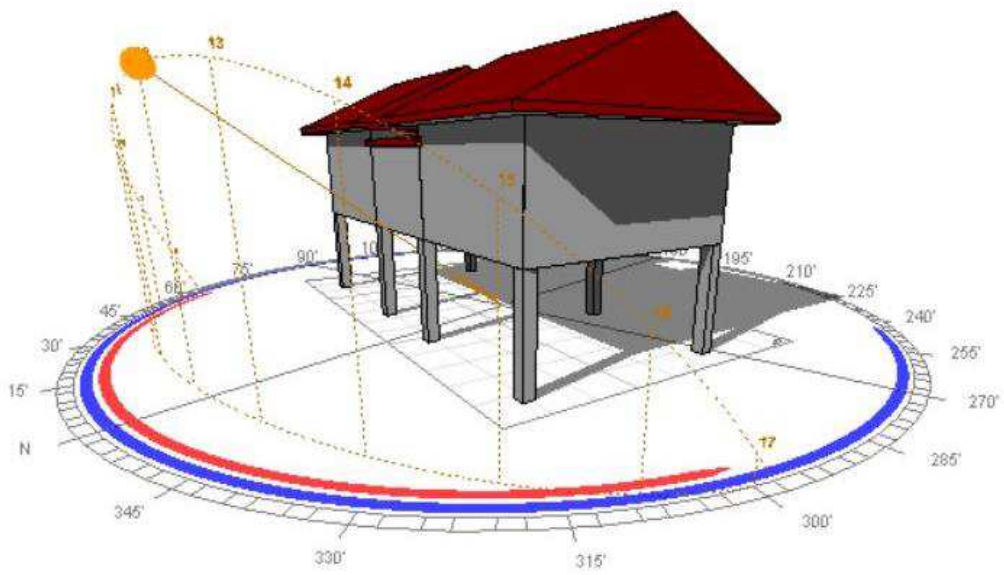


GRÁFICO 60: Solsticio de Invierno (21 de diciembre)
Fuente: Ecotect Analysis

DESCRIPCIÓN:

El gráfico 58, representa la proyección del sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol pasa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol pasa por el trópico de Capricornio.

Por lo tanto, el **gráfico 59** que se muestra, se puede observar la trayectoria del sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde tenemos la presencia solar del Equinoccio, donde el sol se encuentra en el punto más alto en el Ecuador.

En el **gráfico 60**, presentamos la proyección del mes de diciembre 21, equivalente al Solsticio de invierno, que pasa por el trópico de Capricornio.

Esta vivienda se encuentra en la zona rural de Maconta a dentro, sector agrícola con abundante vegetación rodeada de montañas que permiten un importante flujo de ventilación mediante el material con la que está concebida, no se adosa a ninguna otra vivienda, lo cual provoca una incidencia solar directa a la construcción.

Se realizó el análisis en distintas horas del día, donde la incidencia variaba y se pudo observar la exposición directa de los materiales ante los factores climáticos.

13.8.3 TIPOLOGÍA C – CAÑA GUADUA, MADERA Y CADE

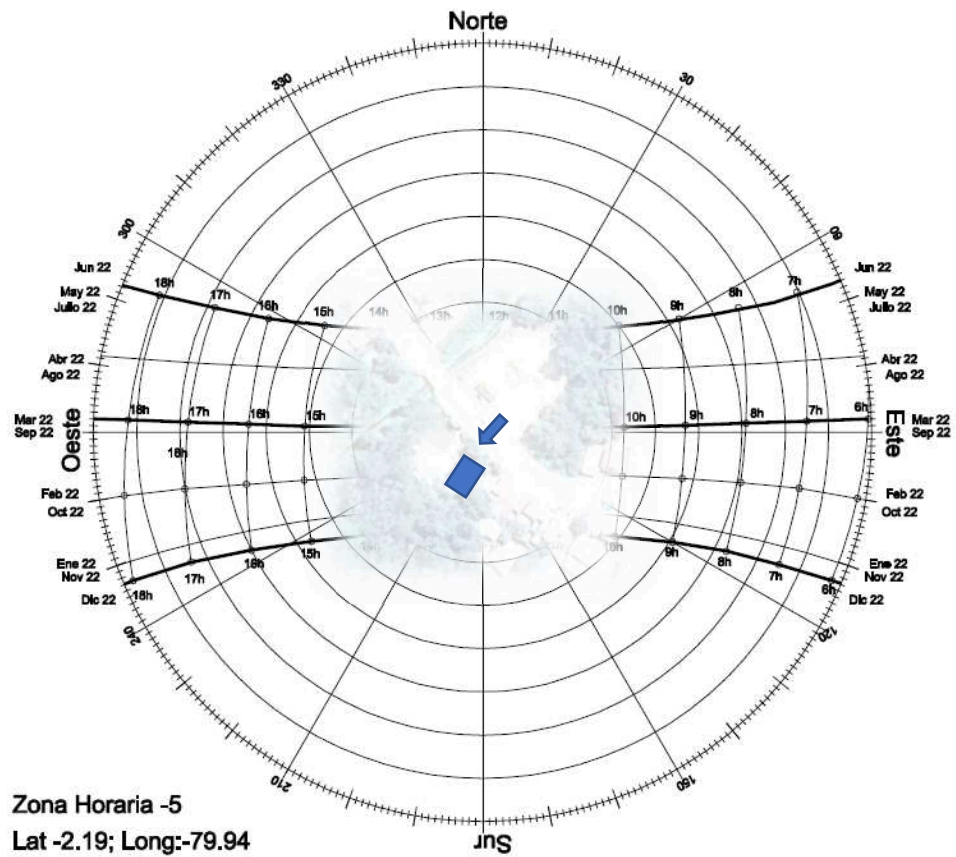


GRÁFICO 61: Carta Solar

Fuente: bloc de Teoría de la Arquitectura (Arq. Armando Zambrano) – ubicación Google Earth

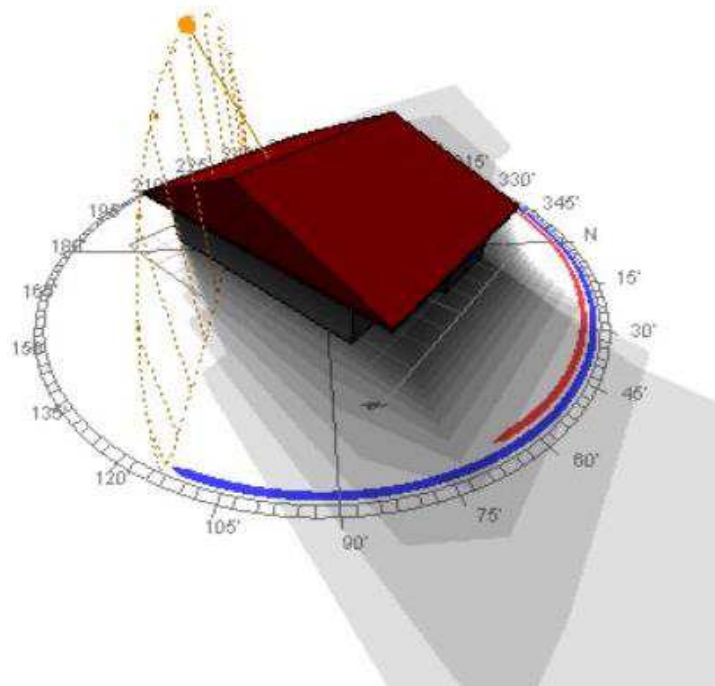


GRÁFICO 62: Solsticio de Verano (20 de junio)
Fuente: Ecotect Analysis

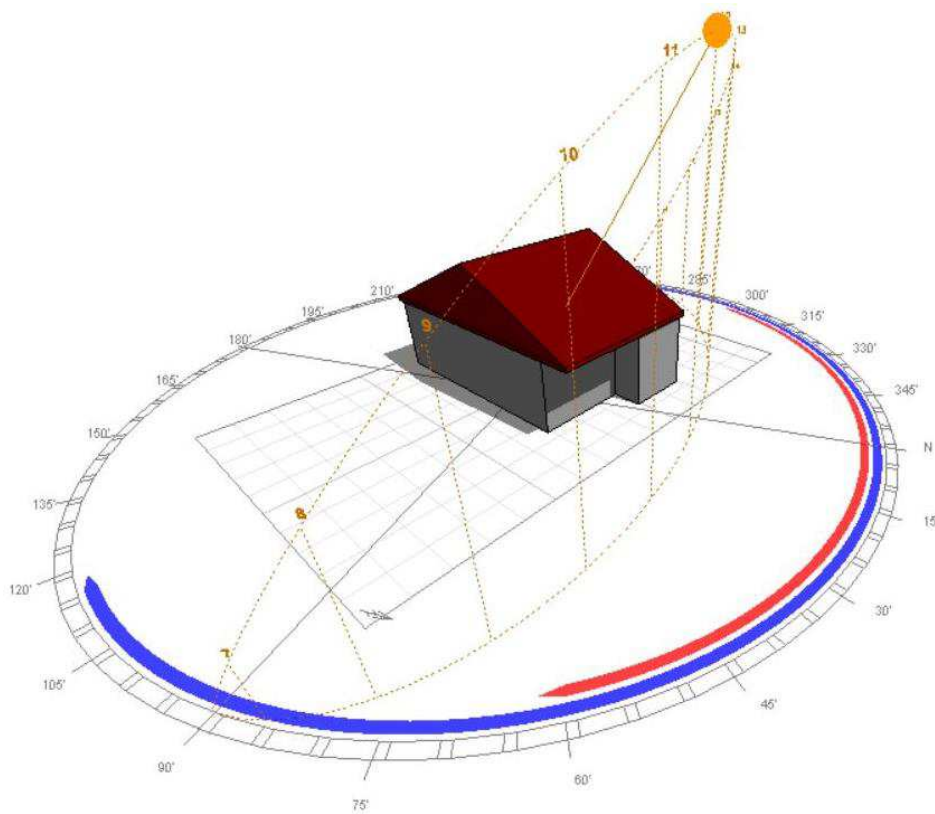


GRÁFICO 63: Equinoccio (21 de marzo / septiembre)
Fuente: Ecotect Analysis

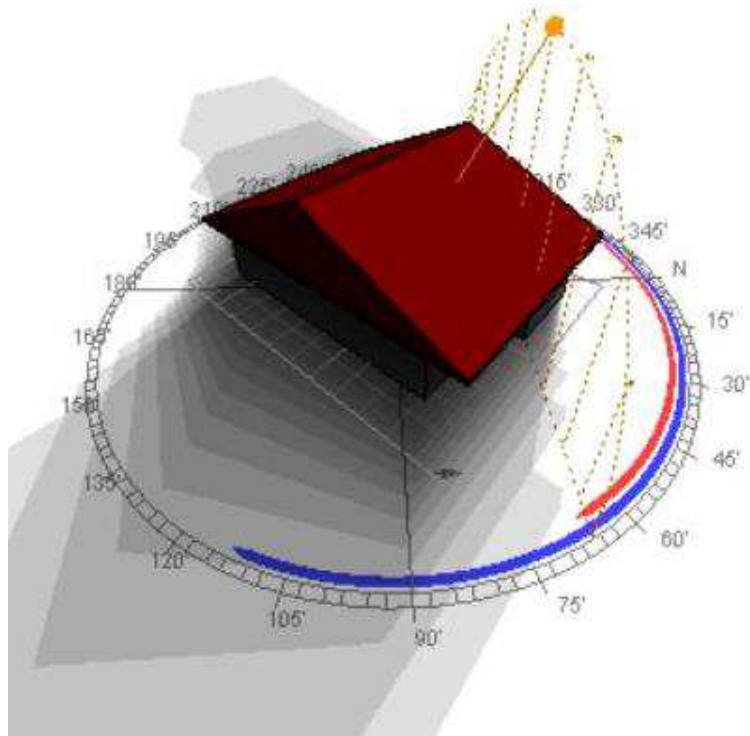


GRÁFICO 64: Solsticio de Invierno (21 de diciembre)
Fuente: Ecotect Analysis

DESCRIPCIÓN:

El **gráfico 62**, representa la proyección del sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol pasa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol pasa por el trópico de Capricornio.

Por lo tanto, el **gráfico 63** que se muestra, se puede observar la trayectoria del sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde tenemos la presencia solar del Equinoccio, donde el sol se encuentra en el punto más alto en el Ecuador.

En el **gráfico 64**, presentamos la proyección del mes de diciembre 21, equivalente al Solsticio de invierno, que pasa por el trópico de Capricornio.

Esta vivienda se encuentra en la parroquia rural San Placido, sector poblado con abundante vegetación, cercana a guaduales y ríos que generan microclimas en este entorno. La vivienda se caracteriza por su cubierta de cade lo que provoca un confort interno agradable y la vegetación a la que se encuentra adosada no permite la radiación solar directa.

Se realizó el análisis en distintas horas del día, donde la incidencia variaba y se pudo observar que la vivienda se comporta positivamente ante los efectos climáticos gracias a la vegetación que lo rodea y sus materiales constructivos.

13.9 ANÁLISIS DE CONFORT INTERNO – APLICATIVO MÓVIL INSHT



GRÁFICO 65: Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

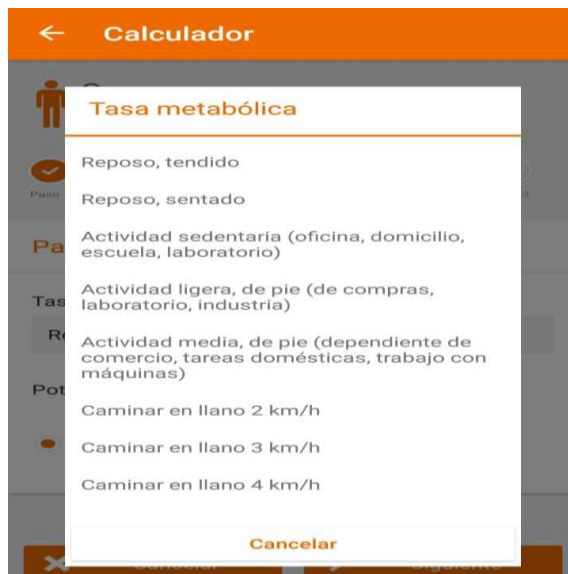



GRÁFICO 66: Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

← **Calculador**

Paso 2: Aislamiento térmico de la ropa

Seleccione las prendas de ropa de cada categoría:

 **Ropa interior**

- Bragas y sujetador
- Combinación (nilón)
- Calzoncillos cortos (algodón)
- Calzoncillos largos (algodón)
- Camiseta sin mangas (algodón, poliéster)
- Camiseta de manga corta (algodón)
- Camiseta de manga larga (algodón)

← Atrás
→ Siguiente

GRÁFICO 67: Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

← **Calculador**

Paso 1
Paso 2
✓ Paso 3

Paso 3: Variables ambientales

Temperatura del aire (T_a):

°C

Temperatura radiante media (TRM) ¿Conoce el valor de TRM?

Sí No

°C

Velocidad relativa del aire (v_{ar}):

m/s

● Humedad relativa (HR):

← Atrás
Calcula

GRÁFICO 68: Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

13.9.1 TIPOLOGÍA A



GRÁFICO 69: Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

13.9.2 TIPOLOGÍA B



GRÁFICO 70: Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

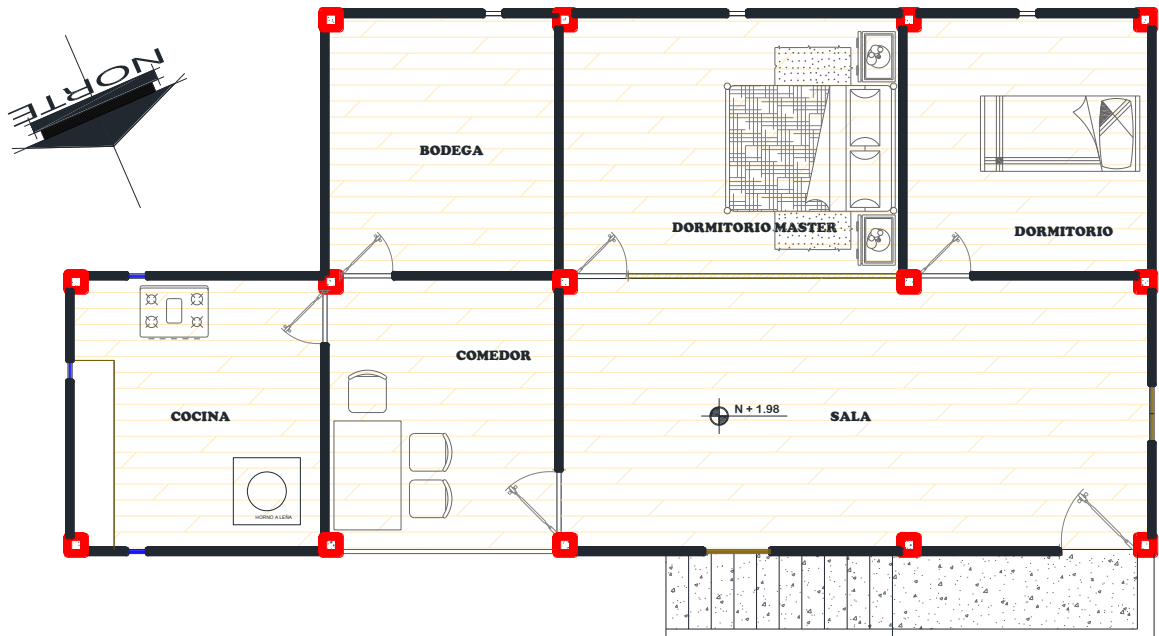
13.9.3 TIPOLOGÍA C



GRÁFICO 71: Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

13.10 ANÁLISIS DE LA MATERIALIDAD Y VIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

13.10.1 TIPOLOGÍA A



PRIMER PLANTA ARQUITECTÓNICA ALTA

ESC: _____ Ajustado



COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO DE 20 CM X 20 CM DE ESPESOR



PAREDES DE LADRILLO BURRITO EN CANTO DE ARCILLA DE 10CM X 0.7 CM X 25CM



MADERA DE PLYWOOD PARA DIVISIONES INTERNAS



MADERA CON CUARTONES DE AJO Y CEDRO PARA ESTRUCTURA DE CUBIERTA



MADERA PARA PISOS (TABLONES DE JIGUA Y CEDRO)

GRÁFICO 72: Análisis de Materiales en construcción

Fuente: investigador



GRÁFICO 73: Árbol de Ajo
Fuente: www.lageoquia.org

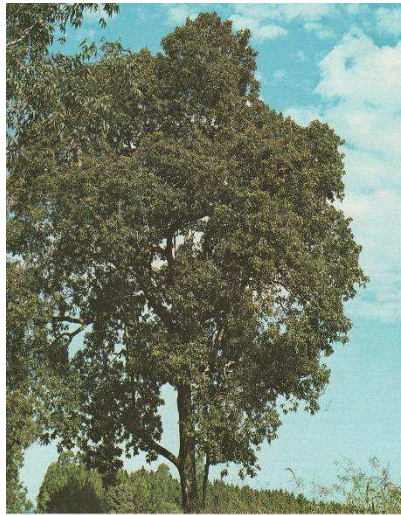


GRÁFICO 74: Árbol de Jigua
Fuente: www.kcarisma.com



GRÁFICO 75: Árbol de cedro
Fuente: www.larevista.ec

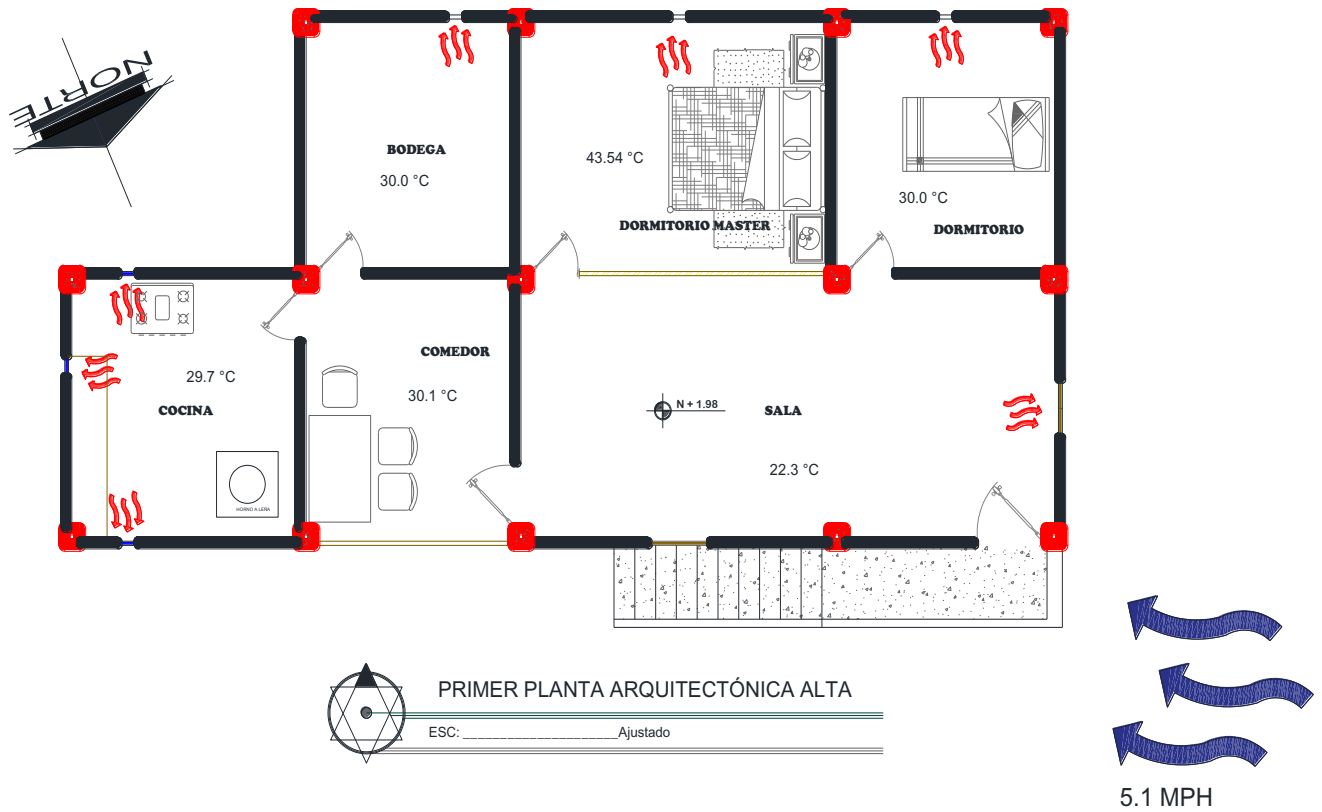
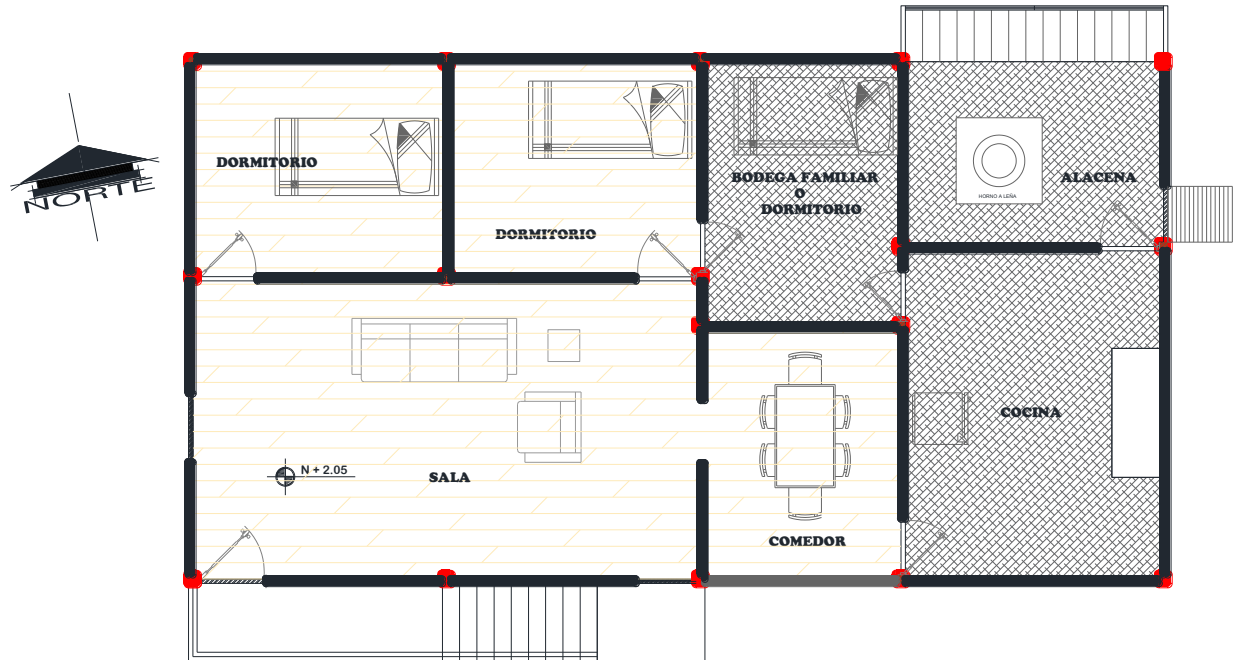


GRÁFICO 76: Análisis de entrada y salida de vientos
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

Los vientos predominantes que inciden en el confort interno de esta primera tipología llegan desde el nor-oeste al sur-este en 330° y los vientos leves desde el norte hacia el sur gracias a su ubicación geográfica sobre montañas, la corriente de vientos es continua.

13.10.2 TIPOLOGÍA B



PRIMER PLANTA ARQUITECTÓNICA ALTA

ESC: _____ Ajustado



MADERA PARA ESTRUCTURA DE COLUMNAS EN PLANTA BAJA (MADERA DE TILLO -PACHINCHE-)



CAÑA ROLLIZA DE GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNT SIN TRATAR PARA PAREDES



MADERA PARA ESTRUCTURA CUARTONES DE COLUMNA PRIMER PLANTA BAJA (MADERA DE MANGO)



MADERA PARA PISOS (TABLONES DE TILLO)



CAÑA ROLLIZA GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNT PARA PISOS

GRÁFICO 77: Análisis de la materialidad en la construcción
Fuente: investigador (Cristhian Melgar)



GRÁFICO 78: Árbol de Tillo
Fuente: www.verarboles.com



GRÁFICO 79: Caña Guadua
Fuente: www.tamarindoorganico.com



GRÁFICO 80: Árbol de Mango (Fruta)
Fuente: www.ecoclimatico.com

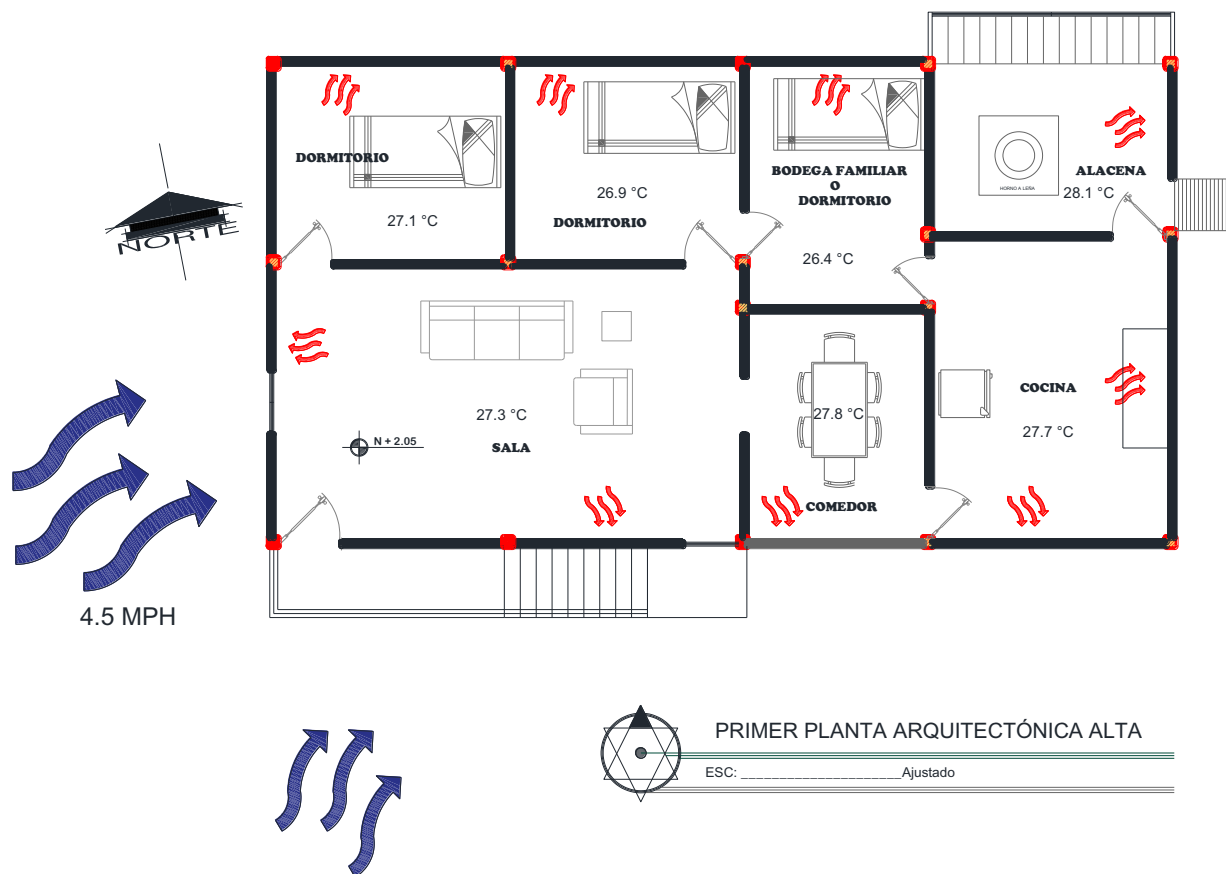
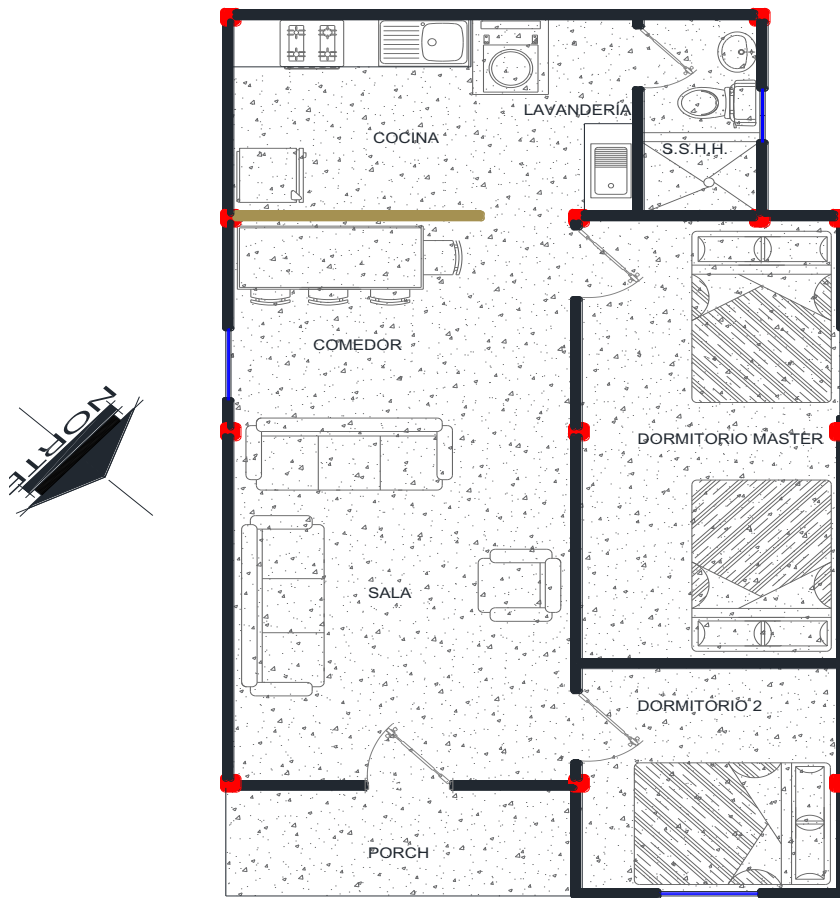


GRÁFICO 81: Análisis de entrada y salida de vientos
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

Los vientos predominantes que inciden en el confort interno de esta segunda tipología llegan desde el sur – oeste al nor–este en 240° y los vientos leves desde el sur hacia el norte en sentido a las montañas.

13.10.3 TIPOLOGÍA C



PRIMER PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJA

ESC: _____ Ajustado



MADERA PARA ESTRUCTURA DE COLUMNAS EN CUARTONES (MADERA DE AMARILLO Y PACHACO TRATADOS CON DIESEL)



CAÑA ROLLIZA DE GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNT SIN TRATAR PARA PAREDES



PAREDES DE LADRILLO BURRITO EN CANTO DE 10CM X 0.7 CM X 25CM REVESTIDO CON MORTERO SIMPLE



CADE PARA CUBIERTA



HORMIGON SIMPLE DE 180 KG/CM2 PARA PISOS SIN CERAMICA

GRÁFICO 82: Análisis de la materialidad en la construcción
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)



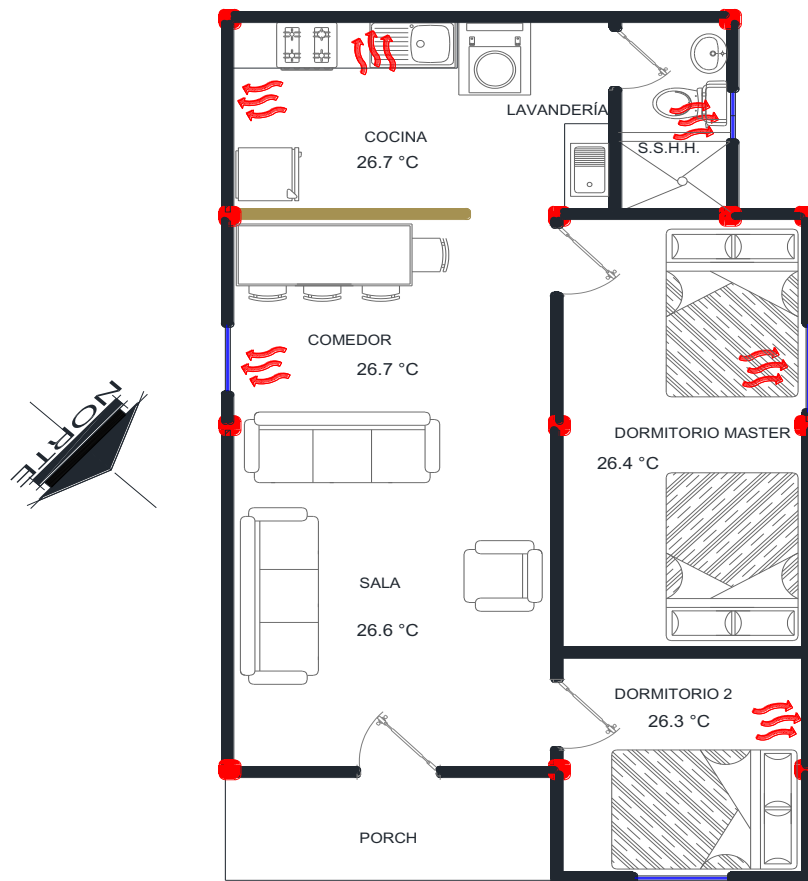
GRÁFICO 83: Árbol de Amarillo
Fuente: www.iniap.gob.ec



GRÁFICO 84: Árbol de Pachaco
Fuente: www.ecuadorforestal.org

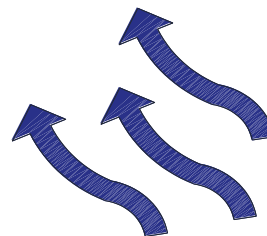


GRÁFICO 85: Palma de tagua
Fuente: www.tagualand.com



PRIMER PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJA

ESC: _____ Ajustado



4.2 MPH

GRÁFICO 86: Análisis de entrada y salida de vientos
Fuente: Investigador (Cristhian Melgar)

Los vientos predominantes que inciden en el confort interno de esta tercera tipología llegan desde el nor – este al sur–oeste en 30° desde los guaduales que existen en el entorno, y los vientos más leves provenientes de las montañas.

CAPÍTULO IV

14.VALIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

15.CONCLUSIONES

- Se observó que, de las 3 viviendas analizadas, dos de ellas tienen mayor temperatura, la cual influye en el confort interno de las mismas.
- El análisis permitió un aclaramiento de las condiciones de confort que brindan el correcto uso de materiales junto con el aprovechamiento de los factores climáticos del entorno en que se encuentran ubicadas las viviendas.
- La vivienda se comporta de manera diferente según las estaciones del año, gracias a este análisis se logró comprender las diferencias de temperaturas que brinda la vivienda a sus habitantes.
- El aprovechamiento de los recursos naturales como los materiales usados que brinda el entorno para la construcción de las diferentes tipologías de vivienda, lo mismo que reduce el uso de energías alternativas y la contaminación ambiental.
- Que las viviendas a pesar de los años, movimientos telúricos y factores climáticos cambiantes en la actualidad muestran buenas condiciones en su infraestructura.

16.RECOMENDACIONES

- Ubicación de viviendas con criterios técnicos y ambientales.

- Aberturas de mayor proporción.

- Uso de cámaras de aire con desfogue de aire caliente en techos.

- Alargamiento de aleros.

- Reforestación.

17.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GONZALO SAAVEDRA – ALVARO GOMEZ – CESAR RIVASPLATA
UNI-CER UNI 27 ABRIL 2009. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA CON
ÉNFASIS EN VIVIENDAS ALTOANDINAS
- CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2008).
- INSHT–CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO (2009):
CONFORT TÉRMICO, 211-07-020-7, INSTITUTO NACIONAL DE
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, QUITO, ECUADOR.
- NAVARRO JUAN (SEP.2013 LOS JARDINES VERTICALES EN LA
EDIFICACION
- NEILA GONZÁLEZ, JAVIER. (2004) ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA
EN UN ENTORNO SOSTENIBLE. MADRID: MUNILLA-LERÍA.
- OCHOA, JM. (1999): LA VEGETACIÓN COMO INSTRUMENTO PARA EL
CONTROL MICROCLIMÁTICO.
- LOPEZ DE ASIAN, MARIA (2003) “ ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS EN
LA ARQUITECTURA ”
- MARTÍN MONROY MANUEL (2001): CLAVES DEL DISEÑO
BIOCLIMÁTICO, BASA, N.º 23.
- PEDRO CRUZ (2012): “SOLUCIONES BIOCLIMÁTICAS EN
EDIFICACIÓN. ANÁLISIS Y COMPARATIVA ENTRE VIVIENDA
CONVENCIONAL Y SU ADAPTACIÓN CON CRITERIOS
BIOCLIMÁTICOS”

18.ANEXOS

18.1 FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PREGUNTAS REALIZADAS A LOS PROPIETARIOS DE LAS VIVIENDAS PARA EVIDENCIAR EL CONFORT

1) ¿Qué tanta presencia de aire siente usted en el interior de su vivienda?

Poca Bastante

Observaciones_____

2) ¿Qué tipo de vestimenta usa usted en el interior de su vivienda?

ligera gruesa ambas

¿Por qué? _____

3) ¿Siente alguna temperatura que emana los elementos o materiales con los que está construida su vivienda?

Poca Bastante

Observaciones_____

4) ¿Siente usted que su cuerpo se encuentra en la temperatura adecuada dentro de su vivienda?

SI NO

¿Por qué? _____

5) ¿Siente usted que los espacios en su vivienda son frescos?

SI NO

Observaciones _____

6) ¿Cómo percibe el ingreso de la radiación solar hacia los espacios internos de su vivienda?

Bueno Malo

¿Por qué? _____

7) ¿Qué espacios reciben con mayor intensidad los rayos solares?

Sala	<input type="checkbox"/>	Comedor	<input type="checkbox"/>
Cocina	<input type="checkbox"/>	Dormitorio A	<input type="checkbox"/>
Dormitorio B	<input type="checkbox"/>	Dormitorio C	<input type="checkbox"/>
Bodegas	<input type="checkbox"/>	Alacenas	<input type="checkbox"/>

¿Por qué? _____

8) ¿Estuvo usted de acuerdo que su vivienda se construya con los materiales ya existentes?

SI NO

¿Por qué? _____

9) ¿Desarrolla sus actividades con normalidad?

SI NO

¿Por qué? _____

10) ¿Percibe usted humedad en el interior de su vivienda?

SI NO

Observaciones _____

11) ¿Cree usted que el material con el que está construida su vivienda es idóneo?

SI NO

¿Por qué? _____

12) ¿Cuenta usted con Conocimientos teóricos para la construcción?

SI NO

¿Por qué? _____

13) ¿Cuenta usted con Conocimientos prácticos para la construcción?

SI

NO

¿Por qué? _____

14) ¿Existen materiales de buena calidad en el sector donde habita?

SI

NO

Observaciones _____

15) ¿Conoce usted el sector donde se encuentra ubicada su vivienda?

SI

NO

¿Por qué? _____

18.2 FOTOGRAFÍAS

TIPOLOGÍA A



FACHADA FRONTAL



TOMA DE MUESTRA INTERNAS



TOMA DE MUESTRA EXTERNAS



PROPIETARIOS DE LA VIVIENDA

TIPOLOGÍA B



FACHADA FRONTAL



TOMA DE MUESTRA INTERNAS



TOMA DE MUESTRA EXTERNAS



PROPIETARIOS DE LA VIVIENDA

TIPOLOGÍA C



FACHADA FRONTAL



TOMA DE MUESTRA INTERNAS



TOMA DE MUESTRA EXTERNAS



PROPIETARIOS DE LA VIVIENDA