



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE ARQUITECTURA

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

TEMA DE TESIS:

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS
HIGROTÉRMICOS DEL SECTOR LOS BOSQUES CANTÓN PORTOVIEJO Y
PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.**

ELABORADO POR:

LETICIA ALEJANDRINA ARROYAVE MACIAS

DIRIGIDO POR:

ARQ. ALEXIS MACIAS LOOR

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

SEPTIEMBRE DEL 2018

2. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Arq. Alexis Macías Loor 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:

La Srta. Leticia Alejandrina Arroyave Macías, portadora de la cédula de ciudadanía No. 131218414-4 ha desarrollado bajo mi tutoría el Informe Final del Trabajo de Titulación previo a obtener el título de Arquitecto, cuyo tema es:

“ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS HIGROTÉRMICOS DEL SECTOR LOS BOSQUES CANTÓN PORTOVIEJO Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN”

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, agosto del 2018

ARQ. ALEXIS MACIAS LOOR

DIRECTOR

3. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo: **Leticia Alejandrina Arroyave Macías**, con **CI. 131218414-4** declaro ser la autora del trabajo que se presenta en este documento y exonerar 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.

LETICIA ALEJANDRINA ARROYAVE MACÍAS

C.I. 131218414-4

4. 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 **“ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS HIGROTÉRMICOS DEL SECTOR LOS BOSQUES CANTÓN PORTOVIEJO Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN”**; realizado por el Srta. LETICIA ALEJANDRINA ARROYAVE MACÍAS, egresada 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, agosto de 2018

Para, constancia firman:

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

5. DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida profesional. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, A mi padre Javier por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y velado por mí durante este arduo camino para convertirme en una profesional. A mi Madre Maribel quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional, A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Leticia Alejandrina Arroyave Macías

6. AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre, por su apoyo incondicional y demostrarme la gran fe que tiene en mí.

A mi padre, que con su demostración de un padre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A Jean Carlos, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

Al Arq. Jorge Cevallos, unos de mis tutores de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Leticia Alejandrina Arroyave Macías

7. ÍNDICE

2.	CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
3.	DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
4.	CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ..	IV
5.	DEDICATORIA	V
6.	AGRADECIMIENTO	VI
7.	ÍNDICE.....	VII
7.1.	ÍNDICE DE FIGURAS	X
7.2.	ÍNDICE DE TABLAS	XIII
7.3.	ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	XVI
8.	RESUMEN	1
8.1.	ABSTRACT.....	2
9.	INTRODUCCIÓN	3
10.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
10.1.	MARCO CONTEXTUAL	6
10.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
	10.2.1. Definición del problema.....	8
	10.2.2. Problema Central.....	8
	10.2.3. Formulación de pregunta clave.	9
10.3.	JUSTIFICACIÓN	9
	10.3.1. Justificación social y ambiental.	9
	10.3.2. Justificación urbano-arquitectónica.	9
	10.3.3. Justificación institucional y académica.....	10
10.4.	DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	10
	10.4.1. Delimitación sustantiva del tema.	11
	10.4.2. Delimitación espacial.	11
	10.4.3. Delimitación temporal.....	12
10.5.	CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
10.6.	OBJETIVOS	12

10.6.1. Objetivo general.....	12
10.6.2. Objetivos específicos.....	13
10.7. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	14
10.7.1. Variable independiente.....	14
10.7.2. Variables dependientes.....	14
10.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	15
10.9. FORMULACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER.....	17
10.10. TAREAS CIENTÍFICAS DESARROLLADAS.....	17
10.11. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
10.11.1. Fases del estudio.....	18
10.11.2. Población y muestra.....	19
10.11.3. Resultados esperados.....	21
10.11.4. Novedad e innovación de la investigación.....	21
10.11.5. Técnicas e instrumentos utilizados.....	22
11. CAPITULO 1.....	23
MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
11.1. MARCO ANTROPOLÓGICO.....	23
11.2. MARCO TEÓRICO.....	23
11.3. MARCO CONCEPTUAL.....	42
11.4. MARCO JURÍDICO – NORMATIVO.....	45
11.5. MODELOS DE REPERTORIO REALIZADOS.....	47
12. CAPITULO 2.....	51
DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
12.1 INFORMACIÓN BÁSICA.....	51
12.2 TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	57
12.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	68
12.4 PRONOSTICO.....	69
12.5 Comprobación de la idea planteada.....	70
13. CAPITULO 3.....	71
PROPUESTA.....	71
13.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO.....	71
13.1.1 Aspectos funcionales.....	71
13.1.2 Aspectos formales.....	72

13.1.3 Aspectos técnicos	72
13.1.4 Aspectos ambientales	74
13.2 SUBSISTEMAS Y COMPONENTES	74
13.3 PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS, ESTRATEGIAS Y ACCIONES	75
13.4 ANÁLISIS DE LAS VIVIENDAS	75
13.4.1. Toma de datos de factores climatológicos.	77
Análisis de la vivienda 1	77
Análisis de la vivienda 2	85
Análisis de la vivienda 3	93
Análisis de la vivienda 4	101
Análisis de la vivienda 5	109
Análisis de la vivienda 6	117
Análisis de la vivienda 7	125
Análisis de la vivienda 8	133
Análisis de la vivienda 9	141
Análisis de la vivienda 10	149
Análisis de confort interno - Aplicativo móvil INSHT	157
13.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	163
13.5.1. Estrategias arquitectónicas con criterios bioclimáticos.....	164
14. CONCLUSIONES	167
15. RECOMENDACIONES.....	168
16. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	169
17. ANEXOS	172

7.1. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Definición de confort ambiental.....	4
Figura 2	Implantación del Sector Los Bosques	6
Figura 3	Topografía de los bosques.....	7
Figura 4	Definición de ambiente higrotérmico	8
Figura 5	Ubicación del Sector Los Bosques - Fotos panorámicas	11
Figura 6	Elementos que definen el confort higrotérmico en un edificio	13
Figura 7	Variables del confort higrométricos	14
Figura 8	Operacionalización de las variables	16
Figura 9	Niveles de confort higrométricos en los usuarios	17
Figura 10	Condiciones para el confort térmico según UNE-EN ISO 7730.....	24
Figura 11	Relación del confort higrotérmico con las personas y medio Ambiente...	25
Figura 12	Grafica Ilustrativa de Confort higrotérmico.....	26
Figura 13	Confort higrotérmico en función de la temperatura y la humedad.....	27
Figura 14	Confort higrotérmico en función de la temperatura y la velocidad del aire	28
Figura 15	Confort higrotérmico en función de la temperatura y la temperatura de superficie.....	29
Figura 16	Ventilación directa	33
Figura 17	Ventilación cruzada.....	34
Figura 18	Invernadero (izquierda) y muro de trombe (derecha) estrategias de ventilación	35
Figura 19	Esquema de funcionamiento de una chimenea solar.....	35
Figura 20	Chimenea o torre de viento	36
Figura 21	Recorrido de una bóveda celeste	36
Figura 22	Coordenadas celestes.....	37
Figura 23	Equinoccio.....	38
Figura 24	Solsticio	38
Figura 25	Solsticio de Verano	39
Figura 26	Solsticio de invierno	40
Figura 27	Propiedades y definición de Higrotérmico	42

Figura 28	Ubicación geográfica de Portoviejo	51
Figura 29	Niveles de comodidad de la humedad en viviendas en Portoviejo	52
Figura 30	Energía Solar de onda corta incidente diario promedio en Portoviejo.....	52
Figura 31	Tabla Climática histórica de Precipitaciones pluviales en Portoviejo	53
Figura 32	Tabla climática histórica de la temperatura en Portoviejo	54
Figura 33	Velocidad promedio del viento en Portoviejo.....	54
Figura 34	Mapa Mundial de la clasificación climática Koppen-Geiger.....	55
Figura 35	Mapa de zonificación climática y criterio térmico.....	56
Figura 36	Climogramas de las capitales de provincia	57
Figura 37	Grafico comparativo de la pregunta 1 de la Encuesta	58
Figura 38	Grafico comparativo de la pregunta 2 de la Encuesta	60
Figura 39	Grafico comparativo de la pregunta 3 de la Encuesta.....	61
Figura 40	Grafico comparativo de la pregunta 4 de la Encuesta.....	62
Figura 41	Grafico comparativo de la pregunta 5 de la Encuesta.....	63
Figura 42	Grafico comparativo de la pregunta 6 de la Encuesta.....	64
Figura 43	Grafico comparativo de la pregunta 7 de la Encuesta.....	65
Figura 44	Grafico comparativo de la pregunta 8 de la Encuesta.....	66
Figura 45	Grafico comparativo de la pregunta 9 de la Encuesta.....	67
Figura 46	Abaco de zonas de confort higrométrico.....	68
Figura 47	Imagen satelital—ubicación de las viviendas levantadas.....	76
Figura 48	Vivienda 1, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	80
Figura 49	Vivienda 1, solsticio 21 junio.....	82
Figura 50	Vivienda 2, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	88
Figura 51	Vivienda 2, solsticio 21 junio.....	90
Figura 52	Vivienda 3, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	96
Figura 53	Vivienda 3, solsticio 21 junio.....	98
Figura 54	Vivienda 4, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	104
Figura 55	Vivienda 4, solsticio 21 junio.....	106
Figura 56	Vivienda 5, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	112
Figura 57	Vivienda 5, solsticio 21 junio.....	114
Figura 58	Vivienda 6, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	120
Figura 59	Vivienda 6, solsticio 21 junio.....	122
Figura 60	Vivienda 7, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	128

Figura 61	Vivienda 7, solsticio 21 junio.....	130
Figura 62	Vivienda 8, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	136
Figura 63	Vivienda 8, solsticio 21 junio.....	138
Figura 64	Vivienda 9, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	144
Figura 65	Vivienda 9, solsticio 21 junio.....	146
Figura 66	Vivienda 10, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018.....	152
Figura 67	Vivienda 10, solsticio 21 junio.....	154
Figura 68	Escala de Sensación térmica de 7 niveles	157
Figura 69	Resultados de confort interno.....	158
Figura 70	Resultados de confort interno.....	158
Figura 71	Resultados de confort interno.....	159
Figura 72	Resultados de confort interno.....	159
Figura 73	Resultados de confort interno.....	159
Figura 74	Resultados de confort interno.....	159
Figura 75	Resultados de confort interno.....	160
Figura 76	Resultados de confort interno.....	160
Figura 77	Resultados de confort interno.....	160
Figura 78	Resultados de confort interno.....	160
Figura 79	Resultados de confort interno.....	161
Figura 80	Resultados de confort interno.....	161
Figura 81	Resultados de confort interno.....	161
Figura 82	Resultados de confort interno.....	161
Figura 83	Resultados de confort interno.....	162
Figura 84	Resultados de confort interno.....	162
Figura 85	Resultados de confort interno.....	162

7.2. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Cálculo de muestras a analizar por estratos.....	21
Tabla 2	Temperatura normal aproximada por edad.....	41
Tabla 3:	Sistemas y componentes	74
Tabla 4	Simulación de factores climáticos	75
Tabla 5	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	77
Tabla 6	Velocidad del viento en la vivienda.....	77
Tabla 7	Temperatura de la cubierta	77
Tabla 8	Materialidad de la vivienda	77
Tabla 9	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	78
Tabla 10	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	78
Tabla 11	Análisis de promedio de Temperatura de la vivienda por día	79
Tabla 12	Análisis de promedio de humedad relativa de la vivienda por día	79
Tabla 13	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	85
Tabla 14	Velocidad del viento en la vivienda.....	85
Tabla 15	Temperatura de la cubierta	85
Tabla 16	Materialidad de la vivienda	85
Tabla 17	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	86
Tabla 18	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	86
Tabla 19	Análisis de promedio de Temperatura de la vivienda por día	87
Tabla 20	Análisis de promedio de humedad relativa de la vivienda por día	87
Tabla 21	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	93
Tabla 22	Velocidad del viento en la vivienda.....	93
Tabla 23	Temperatura de la cubierta	93
Tabla 24	Materialidad de la vivienda	93
Tabla 25	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	94
Tabla 26	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	94
Tabla 27	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	95
Tabla 28	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	95

Tabla 29	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	101
Tabla 30	Velocidad del viento en la vivienda.....	101
Tabla 31	Temperatura de la cubierta	101
Tabla 32	Materialidad de la vivienda	101
Tabla 33	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	102
Tabla 34	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	102
Tabla 35	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	103
Tabla 36	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	103
Tabla 37	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	109
Tabla 38	Velocidad del viento en la vivienda.....	109
Tabla 39	Temperatura de la cubierta	109
Tabla 40	Materialidad de la vivienda	109
Tabla 41	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	110
Tabla 42	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	110
Tabla 43	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	111
Tabla 44	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	111
Tabla 45	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	117
Tabla 46	Velocidad del viento en la vivienda.....	117
Tabla 47	Temperatura de la cubierta	117
Tabla 48	Materialidad de la vivienda	117
Tabla 49	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	118
Tabla 50	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	118
Tabla 51	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	119
Tabla 52	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	119
Tabla 53	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	125
Tabla 54	Velocidad del viento en la vivienda.....	125
Tabla 55	Temperatura de la cubierta	125
Tabla 56	Materialidad de la vivienda	125
Tabla 57	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	126
Tabla 58	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	126
Tabla 59	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	127
Tabla 60	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	127
Tabla 61	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	133

Tabla 62	Velocidad del viento en la vivienda.....	133
Tabla 63	Temperatura de la cubierta	133
Tabla 64	Materialidad de la vivienda	133
Tabla 65	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	134
Tabla 66	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	134
Tabla 67	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	135
Tabla 68	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	135
Tabla 69	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	141
Tabla 70	Velocidad del viento en la vivienda.....	141
Tabla 71	Temperatura de la cubierta	141
Tabla 72	Materialidad de la vivienda	141
Tabla 73	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	142
Tabla 74	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	142
Tabla 75	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	143
Tabla 76	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	143
Tabla 77	Medición de temperatura y viento en la vivienda.....	149
Tabla 78	Velocidad del viento en la vivienda.....	149
Tabla 79	Temperatura de la cubierta	149
Tabla 80	Materialidad de la vivienda	149
Tabla 81	Análisis de temperatura de la vivienda por día.....	150
Tabla 82	Análisis de humedad relativa de la vivienda por día	150
Tabla 83	Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día	151
Tabla 84	Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día.....	151
Tabla 85	Registro de Temperatura en Vivienda 2 instalado Panel doble piel aluminio y madera.....	166

7.3. ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1	Panel doble piel aluminio y madera	164
Fotografía 2	Instalación del panel doble piel.....	166
Fotografía 3	Vivienda 1	172
Fotografía 4	Vivienda 2	172
Fotografía 5	Vivienda 3	172
Fotografía 6	Vivienda 4	172
Fotografía 7	Vivienda 5	172
Fotografía 8	Vivienda 6	172
Fotografía 9	Vivienda 7	173
Fotografía 10	Vivienda 8	173
Fotografía 11	Vivienda 9	173
Fotografía 12	Vivienda 10	173
Fotografía 13	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 5	173
Fotografía 14	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 9	173
Fotografía 15	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 6	174
Fotografía 16	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 8	174
Fotografía 17	Temperatura y humedad tomada en la vivienda	174
Fotografía 18	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 2	174
Fotografía 19	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 6	174
Fotografía 20	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 4	174
Fotografía 21	Vientos tomados en la vivienda 3	175
Fotografía 22	Temperatura en la pared tomados en la vivienda 6.....	175
Fotografía 23	Toma de encuestas	175
Fotografía 24	Toma de encuestas	175
Fotografía 25	Temperatura tomada en la vivienda 7	175
Fotografía 26	Encuestas realizadas.....	175
Fotografía 27	Encuesta realizadas	176
Fotografía 28	Vientos tomados en la vivienda 3	176
Fotografía 29	Temperatura y humedad tomada en la vivienda 7	176

Fotografía 30	Encuestas realizadas.....	176
Fotografía 31	Encuestas realizadas.....	176
Fotografía 32	Encuestas realizadas.....	176
Fotografía 33	Encuestas realizadas.....	177
Fotografía 34	Encuestas realizadas.....	177
Fotografía 35	Elaboración del panel doble piel aluminio y madera.....	177
Fotografía 36	Elaboración del panel doble piel aluminio y madera.....	177
Fotografía 37	Elaboración del panel doble piel aluminio y madera.....	177
Fotografía 38	Instalación del panel doble piel aluminio y madera.....	177
Fotografía 39	Toma de temperatura y en panel doble piel aluminio y madera.....	178
Fotografía 40	Toma de temperatura y en panel doble piel aluminio y madera.....	178
Fotografía 41	Toma de temperatura y humedad en la vivienda instalado el panel .	178
Fotografía 42	Toma de temperatura y humedad en la vivienda instalado el panel .	178
Fotografía 43	Toma de temperaturas sobre el panel doble piel aluminio y madera	178
Fotografía 44	Colocación del aparato para la toma de temperatura y humedad en la vivienda instalado el panel.....	178

8. RESUMEN

El objetivo principal es el análisis del confort higrotérmico en las viviendas ubicadas en el sector Los Bosques de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, donde se analizaron el confort interno de las mismas, basado en materiales utilizados en la construcción y su respectivo emplazamiento.

En la presente investigación se hace un análisis teórico y práctico de los factores endógenos y exógenos del medio que afectan el confort higrométrico, y se lo correlaciona con la información obtenida a través de las encuestas realizadas, para posteriormente obtener un criterio pormenorizado de la situación que atraviesa cada vivienda, tipológicas arquitectónicas en la que se analiza con las incidencias de factores exógeno que afectan el confort de las viviendas.

A partir de estos resultados se pudo verificar que el uso de sistemas constructivos y mimetismos arquitectónico de otras regiones, en cuanto las características, materiales, altura y distribución de espacios en las viviendas y a las posteriores modificaciones realizadas en las viviendas por parte de los usuarios, influyen negativamente en la obtención del confort interno de las viviendas.

En referencia a lo señalado se hace hincapié al uso de aislantes térmicos en las fachadas que estén directamente expuesta a estos factores exógenos para poder mejorar el confort interno de las viviendas.

8.1. ABSTRACT

The main objective is the analysis of hygrothermal comfort in the homes located in the Los Bosques sector of the city of Portoviejo, province of Manabí, where the internal comfort of the same was analyzed, based on materials used in the construction and their respective location.

In the present investigation, a theoretical and practical analysis of the endogenous and exogenous factors of the environment that affect the hygrometric comfort is made, and it is correlated with the information obtained through the surveys, to obtain a detailed criterion of the situation it crosses each dwelling, architectural typologies in which it is analyzed with the incidences of exogenous factors that affect the comfort of the dwellings.

From these results, it was possible to verify that the use of construction systems and architectural mimics of other regions, in terms of the characteristics, materials, height and distribution of spaces in the houses and subsequent modifications made to the homes by users, they have a negative influence on obtaining the internal comfort of homes.

About the above, emphasis is placed on the use of thermal insulation on facades that are directly exposed to these exogenous factors to improve the internal comfort of homes.

9. INTRODUCCIÓN

Los objetivos 3, 7 y 11 del plan nacional del buen vivir de nuestro país se centra en temas relacionados con habitabilidad y eficiencia energética de las viviendas como una prioridad para el desarrollo del país. Por tanto, el objetivo para el futuro será la de diseñar y construir viviendas accesibles, eficientes y confortables para los usuarios dentro del marco del Bioclimatismo sostenible.

Nuestro país tiene una población aproximada de 14.5 millones de habitantes, con una tasa anual de crecimiento en los últimos años de 1,95%, en consecuencia, del crecimiento de la población trajo consigo el incremento de la necesidad de vivienda y del mejoramiento del desarrollo urbano. En la actualidad se ha manteniendo una tendencia a la urbanización del país, debido a que el porcentaje de la población concentrada en ciudades ha variado significativamente desde 51% en la década de los 90, paso a 61% en la década de los años 2000, mientras que en esta década el porcentaje aumento a 66%.

En la situación actual de la vivienda en Ecuador, el 45% de los 3,8 millones de hogares ecuatorianos habitan en viviendas inadecuadas. Este número contabiliza al 36% de hogares que sufren déficit cualitativo, y al 9% de los hogares que sufren déficits cuantitativos. Los 1,37 millones de hogares con déficit cualitativo residen en viviendas cuya tenencia es insegura, construidas con materiales inadecuados, con carencia de servicios sanitarios básicos, o con problemas de hacinamiento.

Los 342.000 hogares con déficit cuantitativo comparten su vivienda con uno o más hogares, o viven en unidades de vivienda improvisadas.

Como resultado, aparece la falta de originar políticas y reglamentos que empuje a una habitación y construcción de viviendas que aseguren las condiciones de habitabilidad (confort higrotérmico).

En esta investigación hacemos un análisis de los factores exógenos y endógenos que afectan la conformidad higrométrica, la cual es un componente del confort ambiental de las viviendas. Se eligió el estudio higrométrico debido a que es uno de los mayores problemas que afectan a la población ecuatoriana y es en esa dirección que los profesionales de la arquitectura deben analizar en forma práctica a fin de obtener las soluciones habitacionales que sean aptas y cumpla con las normas establecidas para el confort higrométrico en las viviendas.

La investigación se basa y se correlaciona, la información recopilada de los usuarios, de las mediciones de los parámetros climáticos, del estudio de materiales constructivos y el análisis arquitectónico de las viviendas considerando los factores higrotérmicos las condiciones del uso y aprovechamiento de las viviendas.

Confort ambiental

Corresponde al rango de las condiciones del entorno consideradas aceptables para un espacio habitable.

Parámetros de influencia:

- **Confort Higrotérmico.**
- **Aislamiento térmico.**
- **Defensa y aprovechamiento solar.**
- Confort Acústico.
- Confort Lumínico y visual
- Confort olfativo

Dada la diversidad de variables que inciden en el confort ambiental, usualmente se consideran en forma separada **confort térmico (o higrotérmico)** de confort lumínico, calidad del aire y confort acústico.

Figura 1 Definición de confort ambiental
Fuente: <https://www.slideshare.net/savelioromero/confort-ambiental>

Actualmente se puede concluir que la eficiencia energética y el confort higrotérmico en viviendas nuevas están siendo atendidas en reglamentos consultivos internacionales y nacionales.

En el Ecuador según la norma INEN – 2009 señala la necesidad de considerar criterios sobre aislación térmica, factor de forma, eficiencia en iluminación, uso de energías renovables. Asimismo, el capítulo 13 del documento norma ecuatoriana de la construcción (NEC 11), que se encuentra en elaboración, abordará los temas de eficiencia energética. Por otro lado, existen normas y reglamentos para regular la eficiencia energética de equipos de acondicionadores de aire, de artefactos de uso doméstico para producción de frío y el rendimiento térmico de colectores solares de placa plana y colectores solares de vacío. Además, varias normas establecen métodos de cálculo para estimar requerimientos de cargas de calefacción y refrigeración, cálculo de los coeficientes de transferencia de calor por transmisión y ventilación, evaluación de las condiciones de confort interior, y estimación energía anual utilizada en calefacción y refrigeración.

10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

10.1. MARCO CONTEXTUAL

La importancia de este apartado radica en las particularidades y argumentos cualitativos del ambiente en que se realizará la investigación, los cuales influyen sobre los objetivos generales y específicos, de tal forma que se contextualiza para determinar con precisión el método, los equipos e instrumentos de recolección de datos que serán necesarios y más útiles para conseguir las metas establecidas.

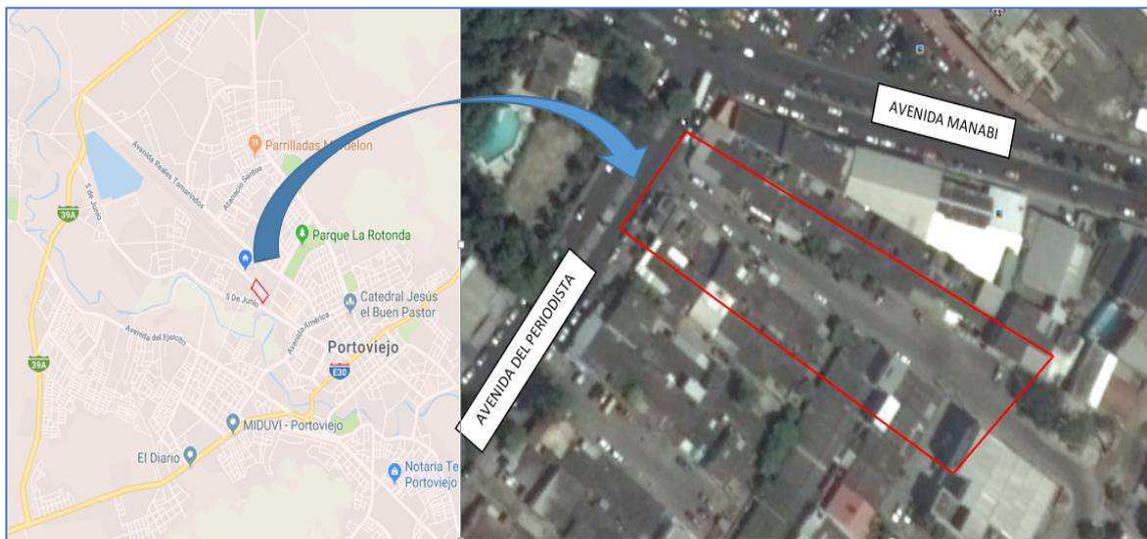


Figura 2 Implantación del Sector Los Bosques
Fuente: Google Earth

La investigación se enfoca en el Sector Los Bosques, ubicada en la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí.

Portoviejo es una ciudad del Ecuador; cabecera cantonal del Cantón Portoviejo y capital de la Provincia de Manabí. Se encuentra atravesada por el río Portoviejo, al centro de la región litoral del Ecuador, en una extensa llanura, a una altitud de 53 msnm y con

un clima en invierno lluvioso tropical de 30°C en promedio, y en verano el clima es seco con temperaturas medias de 26°C.

El sector Los Bosques está ubicada junto a la urbanización de los Bosques, la cual fue una de las primeras urbanizaciones de la ciudad, siendo creada en la década de los 70, a raíz de la cual se fueron ampliando la ciudad y por consiguiente en la actualidad existen varias ciudadelas a su alrededor, así como edificios importantes como el Hospital del IESS, INFA, el ex-aeropuerto Reales Tamarindo y en la actualidad una de sus calles aledañas se ha convertido en un lugar de encuentros y diversión de la población portovejense, especialmente en los fines de semana.

Así como fueron construidas en el año 1970 todas tuvieron la misma tipología a un solo piso una sala, comedor, cocina, baño y 3 dormitorios y después de algunos años los dueños de las viviendas hicieron modificaciones para obtener un mayor confort.

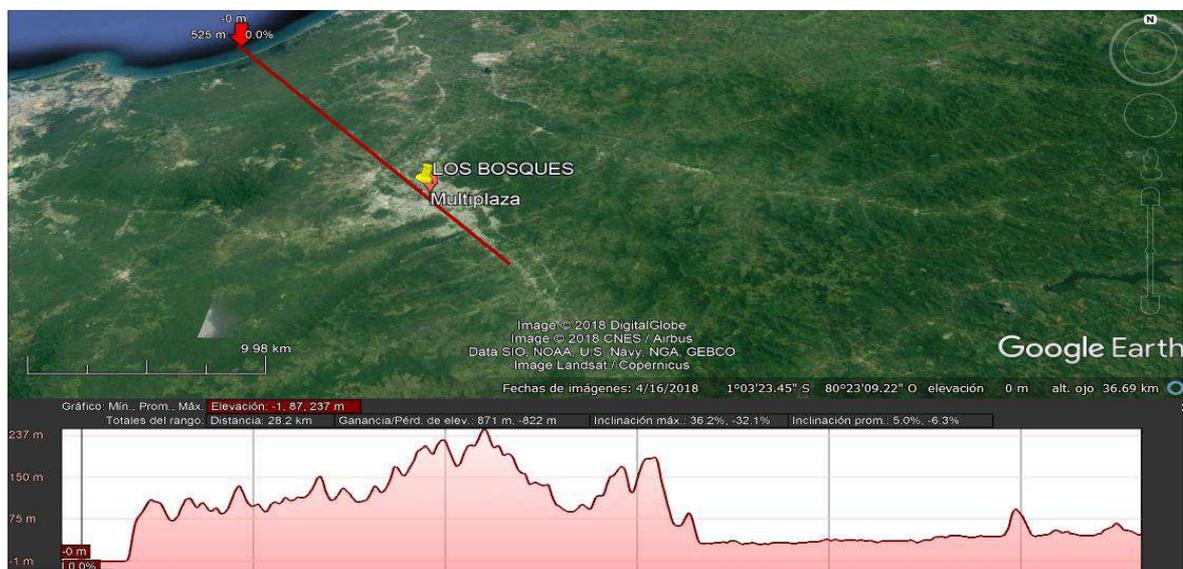


Figura 3 Topografía de los bosques.
Fuente: Google Earth.

La tendencia de construir urbanizaciones en Portoviejo se da por la necesidad cada vez mayor de la población por adquirir viviendas. Debido al costo de los terrenos las empresas que se dedican a este negocio se han ingeniado la manera de construir

residencias en áreas pequeñas optando por el crecimiento vertical, sin criterios bioclimáticos. Las empresas públicas y privadas apuestan por este tipo de viviendas de clase media; el diseño y la distribución de las áreas internas están expuestas a los cambios por los dueños de las mismas.

10.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

10.2.1. Definición del problema.

Incomodidad higrotérmica en viviendas de los bosques en Portoviejo, provincia de Manabí originadas por el desconocimiento de normas en comportamiento térmico interno, por los materiales constructivos y factores exógenos.

En consecuencia, muchas viviendas o conjuntos habitacionales se han desarrollado sin un estudio de los parámetros frente a la acción del clima, con materiales inadecuados, tecnologías obsoletas y con las mismas propuestas arquitectónicas para las diferentes zonas climáticas provocando que exista nulo confort térmico.

AMBIENTE HIGROTÉRMICO

1. Importancia. Cada tipo de trabajo, en función de la actividad física que se realiza, requiere un ambiente térmico apropiado

2. Confort Higrotérmico. La ausencia de malestar térmico. En fisiología se dice que hay confort higrotérmico cuando no tienen que intervenir los mecanismos termorreguladores del cuerpo.

3. Factores a tomar en cuenta para alcanzar el Confort Higrotérmico.

- Temperatura Atmosférica
- Humedad del Aire
- Velocidad del Aire Ambiental
- Radiación Térmica
- Intensidad del trabajo físico realizado
- Propiedades de la vestimenta

Figura 4 Definición de ambiente higrotérmico
Fuente: <https://www.slideserve.com>

10.2.2. Problema Central

Hablando específicamente de la viviendas ubicada en el sector Los Bosques y de acuerdo a la definición del problema sobre la inconformidad higrométrica, se distingue

que los afectados son las personas que habitan las viviendas, las cuales tienen que adquirir sistemas artificiales de control ambiental para poder obtener confort en sus casas, situación que se agudiza ya que climatizar los espacios resultan costoso, produciendo una “no conformidad” con la eficiencia térmica de las viviendas en estudio.

Incomodidad higrotérmica en las viviendas ubicadas en los bosques, Portoviejo, provincia de Manabí a raíz de sus tipologías constructivas y factores exógenos

10.2.3. Formulación de pregunta clave.

¿Las condiciones higrotérmicas pueden ser calificadas y optimizadas mediante pequeñas modificaciones arquitectónicas de su vivienda?

10.3. JUSTIFICACIÓN

10.3.1. Justificación social y ambiental.

El proyecto de investigación intenta brindar diferentes soluciones de bajo costo que sean capaces de adaptarse a las viviendas ya construidas y que permita mejorar las condiciones de confort higrotérmico de manera sustentable, que garantice la sostenibilidad y la protección al ambiente al aprovechar eficientemente la energía, optimizando el aprovechamiento de bienes y servicios asociados a la ocupación de las viviendas.

10.3.2. Justificación urbano-arquitectónica.

La concurrente investigación se dirige en realizar un aprendizaje del comportamiento en el confort interno de las viviendas, para de este modo poder alcanzar un diagnóstico del problema a través de las condicionantes como el aire, la temperatura y humedad, los factores personales de un barrio y de este modo poder conseguir normas de diseño para poder establecer un sector del país

Por consecuencia, la mayoría no considera la importancia que tiene el diseño urbano y arquitectónico para crear condiciones de confort para la vida futura del comprador, y cómo una buena o mala solución de diseño puede implicar bienestar emocional de los habitantes de la vivienda, así como ahorros o sobrecostos en la operación futura de la vivienda.

10.3.3. Justificación institucional y académica

En base a estudios higrotérmicos de vivienda, se desea hacer una aportación al conocimiento del BIOCLIMÁTICO, que pueda aplicarse en el diseño de nuevas soluciones habitacionales.

De esta forma la facultad de arquitectura de la Universidad Eloy Alfaro, contará en su banco de datos e información, con un nuevo estudio higrotérmico en viviendas que pueda ser aplicado en nuestro medio, sirviendo como material de consulta en nuevos proyectos a ejecutarse en Manabí bajo condiciones similares al presentado en esta investigación.

10.4. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Las viviendas tienen diferentes actuaciones al ser exhibidos a los agentes climáticos, la cual decide las mismas si son o no confortables para sus habitantes, el material con el que están elaboradas tienen consecuencia en el estudio ya que por este modo también se puede llegar a una incomodidad térmica por ser el receptor de energía al interior de la vivienda, el emplazamiento debe ser analizado ya que puede llevar al comportamiento negativo de la vivienda dentro del sector en el que se sitúa.

En la actualidad el tema de diseño y construcción con lineamientos sustentables ha tenido un gran apogeo ya que se ha hecho conciencia sobre la problemática medioambiental que se desarrolla a nivel mundial. De esta manera se han realizados

numerosos estudios con el fin de determinar las bases que generen un balance entre confort higrotérmico interior y los nuevos proyectos de viviendas y edificios, así como el mejoramiento de viviendas existentes, como lo es nuestra investigación.

Así mismo, en menor escala, se ha incluido una variable que forma parte del aspecto económico de la sustentabilidad la cual es el ahorro energético que si bien es cierto colaboran en cierta medida con los objetivos sustentables planteados, no se tiene un conocimiento si realmente se obtienen los beneficios que se promocionan por lo que se hace necesario estudiar este aspecto para que la solución planteada sea realmente integral.

10.4.1. Delimitación sustantiva del tema.

El estudio de los factores que inciden en el confort higrotérmico es muy amplio, debido a las condiciones externas e internas que se involucran, en nuestra investigación nos limitaremos a condiciones locales tanto de la vivienda como de las condiciones climáticas que son particulares y diferenciadas a las diferentes regiones de nuestro país.

10.4.2. Delimitación espacial.



Figura 5 Ubicación del Sector Los Bosques - Fotos panorámicas
Fuente: Maps google

El ámbito espacial de la investigación es el sector Los Bosques del cantón Portoviejo, provincia de Manabí. El sector en estudio será considerado entre la primera calle paralela a la avenida Manabí y la Avenida del Periodista.

10.4.3. Delimitación temporal.

Esta indagación se dirige en los años en los cuales las construcciones fueron construidas, para ser considerable entendimiento de la actuación de las mismas a lo largo del tiempo.

- Vivienda 1: 37 años.
- Vivienda 2: 10 años.

10.5. CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El análisis elaborado se basa en campo de acción de la investigación definida por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, la cual es Arquitectura y Edificaciones Sostenibles y Sustentables basándose la investigación en los análisis bioclimáticos en la Arquitectura, bajo la modalidad de proyecto investigativo.

10.6. OBJETIVOS

10.6.1. Objetivo general.

El objetivo general de este trabajo investigativo es identificar por medio de una encuesta y uso de equipos de medición térmica, los factores endógenos y exógenos que afecten las condiciones de habitabilidad espacial y confort higrotérmico que brindan las viviendas, de tal forma que se pueda proponer soluciones a dichos problemas.

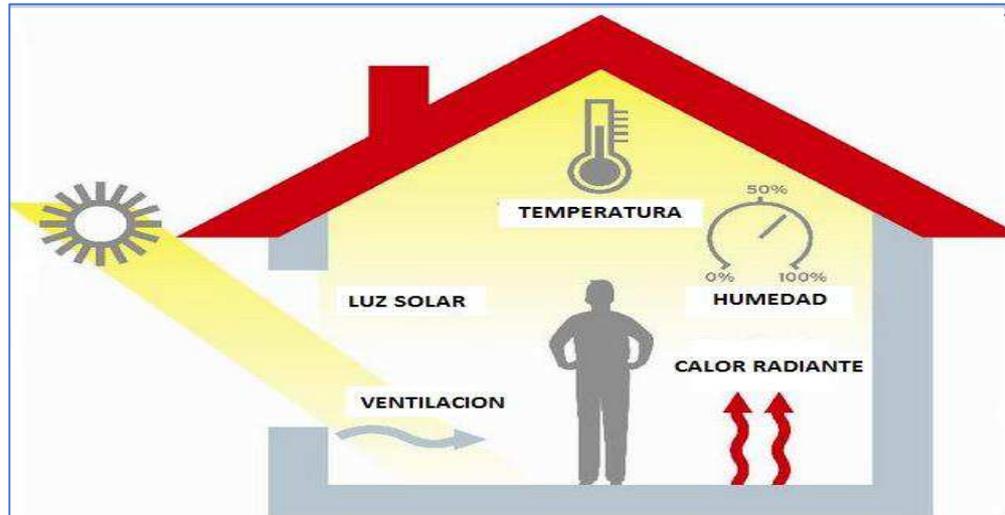


Figura 6 Elementos que definen el confort higrotérmico en un edificio
Fuente: <http://www.hildebrandt.cl>

10.6.2. Objetivos específicos.

- A. Especificar el conocimiento y valoración espacial higrotérmica positiva, imparcial o negativa referida por las personas que se encuentran habitando en las viviendas investigadas, en base a indicadores que se pueden medir en forma clara y precisa como: Humedad Relativa HR, Temperatura °C, Velocidad del viento (MPH).
- B. Identificar los factores exógenos y endógenos, que afectan la conformidad higrotérmica de las viviendas.
- C. Identificar patologías arquitectónicas que influyan directamente al confort y la habitabilidad
- D. Identificar los índices catastrados que tengan mayor o menor medida en el confort y balance higrotérmico conveniente para un espacio residencial de características locales
- E. Sugerir lineamientos arquitectónicos para el diseño con confort higrotérmico de las viviendas en nuestro medio.

10.7. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.

De acuerdo con su naturaleza algunas variables fueron analizadas desde el punto de vista cuantitativo, mientras que, a otras con un enfoque cualitativo, permitiendo tener una visión más completa de la relación de la vivienda, el medio que la rodea y sus ocupantes.



Figura 7 Variables del confort higrométricos
Fuente: <http://www.jmcprl.net/cursob02-2/Diapositiva55.html>

10.7.1. Variable independiente

- Insuficiente aplicación de criterios técnicos y arquitectónicos para el diseño de la vivienda.

10.7.2. Variables dependientes

- Incomodidad térmica en el interior en las viviendas en el sector los bosques cantón Portoviejo, la provincia de Manabí

10.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	PREGUNTA
FACTORES EXÓGENOS QUE AFECTAN EL CONFORT HIGROTÉRMICO	TEMPERATURA DEL AIRE	TEMPERATURA INTERIOR EN LAS VIVIENDAS	¿CONSIDERA USTED NECESARIO EL USO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS (SPLIT, AIRES ACONDICIONADOS) EN SU VIVIENDA?
	HUMEDAD RELATIVA	EVAPORACIÓN DE LA HUMEDAD DE LA PIEL	¿SIENTE UD. QUE EXISTE PRESENCIA DE CALOR EN EL INTERIOR DE SU VIVIENDA?
	MOVIMIENTO DEL AIRE	VENTILACIÓN NATURAL DE LA VIVIENDA	¿SIENTE UD. QUE EXISTE VENTILACIÓN NATURAL EN EL INTERIOR DE SU VIVIENDA?
	TEMPERATURA RADIANTE	ASOLAMIENTO	¿CONSIDERA UD. QUE EN SU VIVIENDA ENTRAN LOS RAYOS SOLARES? POR FAVOR ESPECIFIQUE LAS ÁREAS CON INCIDENCIA.
	TEMPERATURA OPERATIVA	CONOCIMIENTOS DEL MEDIO AMBIENTE EN QUE HABITA	¿PUEDE USTED DESARROLLAR SUS ACTIVIDADES DIARIAS CON COMODIDAD EN EL INTERIOR DE SU VIVIENDA? ¿HA REALIZADO ADECUACIONES EN LA VIVIENDA PARA OBTENER MAYOR CONFORT?
FACTORES ENDÓGENOS QUE AFECTAN EL CONFORT HIGROTÉRMICO	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	USO DE MATERIALES CONSTRUCTIVOS PARA EL MEDIO	¿CONSIDERA USTED QUE LOS MATERIALES CON LAS QUE ESTÁ CONSTRUIDA DE SU VIVIENDA EMITE CALOR AL INTERIOR DE LA MISMA?
		CONOCIMIENTOS PRÁCTICOS	¿CUENTA USTED CON CONOCIMIENTOS PRÁCTICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN?
			¿LAS MODIFICACIONES CONSTRUCTIVAS A LAS VIVIENDAS FUERON SUGERIDAS POR PROFESIONALES?



Figura 8 Operacionalización de las variables
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

10.9. FORMULACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER

Las normas efectivas de los habitantes y el inapropiado modo concluyente de diseños para un buen confort influido de un modo difícil en las problemáticas que ahora se encuentra.

Las confiscaciones confort térmico por tal motivo lo que afecta a la salud y confort de sus habitantes por lo consiguiente se debe realizar un estudio que nos permita lograr soluciones a dicho problema.

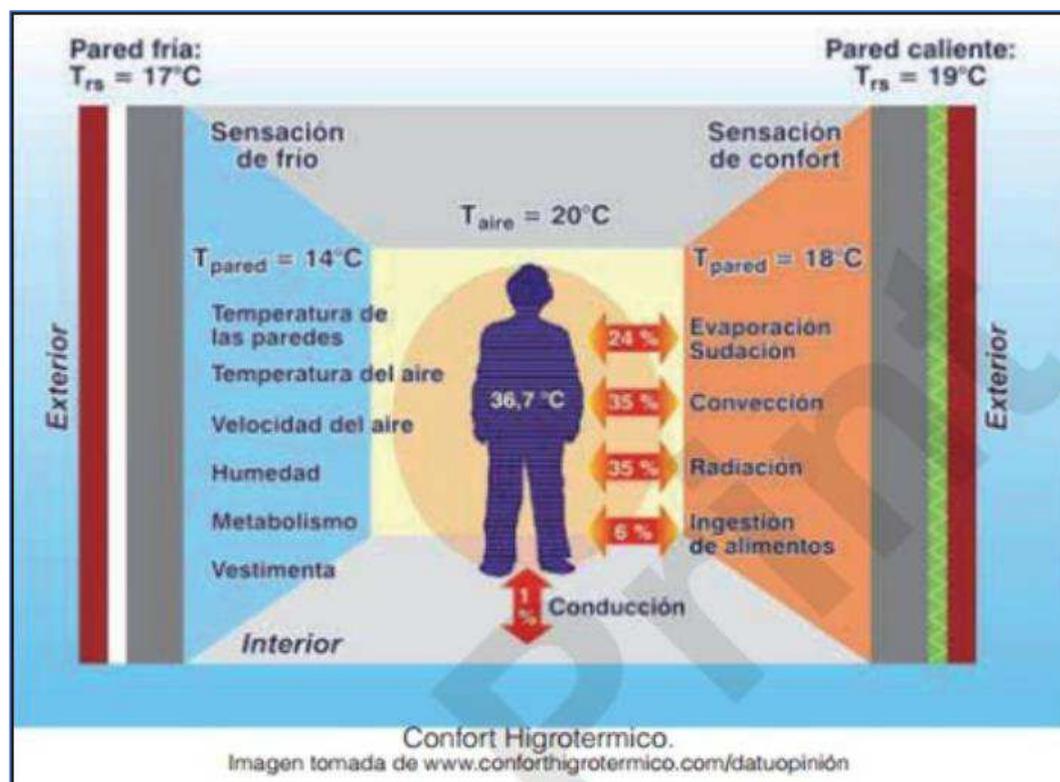


Figura 9 Niveles de confort higrométricos en los usuarios
Fuente: <https://es.slideshare.net/oscarvelato/el-confort>

10.10. TAREAS CIENTÍFICAS DESARROLLADAS

Como propuesta de la investigación se presentará un modelo de análisis del confort higrotérmico, basado en normativas para el desarrollo sustentable y sostenible de las viviendas, buscando la solución del problema.

10.10.1 Desarrollar una sistematización teórica actualizada sobre la incomodidad higrotérmica que presentan las viviendas analizadas, provocada por la incidencia y radiación solar en los espacios arquitectónicos, la falta de captación de vientos de las viviendas y humedades excesivas.

10.10.2 Se hará un análisis práctico para diagnosticar la problemática mediante encuestas, estas tareas nos permitirán organizar y planificar el trabajo, de tal forma que se pueda controlar y valorar el proceso, obteniendo los resultados oportunos ayudándonos a los lineamientos técnicos de la inconformidad higrotérmica

10.11. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Al mostrar este documento se desglosa en 3 fases, referentes a la descripción y métodos investigativos utilizados para el desarrollo de la misma, La Investigación Cualitativa es ideal para las fases iniciales de los proyectos de investigación, proporcionando una visión más clara de lo que se puede esperar, mientras que la investigación cuantitativa es muy recomendable para la última parte del proyecto, los mismos que se fijan a continuación:

10.11.1. Fases del estudio

Fase 1: Diseño de la Investigación

Método a emplearse: Analítico Sintético

Estudiaremos las condiciones exógenas y endógenas, partiendo de la descomposición de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis), y luego integrar dichas partes para estudiarlas desde el punto de vista de las interacciones que los caracterizan e integrales (síntesis).

Fase 2: Programación: Formulación del Diagnóstico.

Método a emplearse: Correlacional

Pretendemos visualizar cómo se relacionan o vinculan diversos factores endógenos o exógenos entre sí, o si por el contrario no existe relación entre ellos. Lo principal es saber cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de otra variable relacionada.

Fase 3: Formulación de propuestas y estrategias:

Método a emplearse: Abstracción.

Mediante este método se destaca las propiedades o relaciones de los factores endógenos y exógenos, tratando de descubrir e interpretar las acciones que producen la inconformidad higrotérmica, las cuales en la actualidad no han sido establecidas por el conocimiento empírico.

10.11.2. Población y muestra.

Para el cálculo de muestras necesarias para la encuesta que deberán realizarse, se toma en consideración una fórmula aplicada establecida para el desarrollo del análisis investigativo, se planteó utilizar el muestreo aleatorio estratificado, la cual es una técnica de muestreo donde el objetivo de la investigación se separa en subgrupos homogéneos (estratos), claramente identificables, y luego se obtiene una muestra aleatoria simple proporcional dentro de cada subgrupo (estrato), que se utiliza cuando en la población se pueden distinguir varias clases. Las muestras seleccionadas de los diversos estratos se combinarán para obtener los objetivos de esta investigación.

La población de la presente investigación está basada en 46 viviendas construidas en el sector los Bosques, por tal se realiza la siguiente fórmula para obtener la muestra óptima:

Donde:

m = tamaño de la población (47)

e = Error admisible (0.05)

n = tamaño de la muestra

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

$$n = \frac{47}{0.05^2(47-1) + 1^{0.05}} \quad n = \frac{47}{0.0025(46) + 1^{0.05}} \quad n = \frac{47}{1.115} \quad n = 42.15$$

En base al resultado a la muestra optima calculada (42.15), al obtener poca diferencia con el universo de tamaño de la población de viviendas, se opta por realizar las encuestas en la totalidad de las casas (47).

Para efecto de hacer un análisis pormenorizado y detallado de cada estrato, analizaremos el 20% del total de las viviendas, en consecuencia, se realizarán 10 estudios integrales, los cuales serán distribuidos proporcionalmente.

Para el muestreo aleatorio estratificado, hemos identificados los siguientes segmentos de viviendas:

- Vivienda de una planta con dos adosamientos laterales
- Vivienda de una planta con un adosamiento lateral y adosamiento posterior
- Vivienda de una planta con dos adosamientos laterales y adosamiento posterior.

Tabla 1 Cálculo de muestras a analizar por estratos
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO CON AFIJACIÓN PROPORCIONAL				
Tamaño de la población objetivo.....				47
Tamaño de la muestra que se desea obtener.....				10
Número de estratos a considerar.....				3
Afijación simple: elegir de cada estrato			3,33	sujetos
Estrato	Identificación	Nº sujetos en el estrato	Proporción	Muestra del estrato
1	Viviendas de 1 piso adosadas en dos laterales	28	59,6%	6
2	Viviendas de 1 piso adosadas posterior y en un lateral	12	25,5%	3
3	Viviendas de 1 piso adosadas posterior y en dos laterales	7	14,9%	1
			Correcto	100,0%
				10

10.11.3. Resultados esperados

- ✓ **RE1:** Desarrollo de un marco referencial.
- ✓ **RE2:** Desarrollo de un diagnóstico situacional.
- ✓ **RE3:** Generar lineamientos de propuesta.

10.11.4. Novedad e innovación de la investigación

En la presente investigación, se pretende presentar a la comunidad manabita y de los arquitectos e ingenieros como posibles soluciones para el diseño de Confort higrotérmico en las viviendas.

Se puede generar innovaciones en paredes de aislamiento conocidas como "doble piel" para mejorar el confort de viviendas que no han sido sometidas a un análisis previo.

10.11.5. Técnicas e instrumentos utilizados.

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Observación	Cámara digital: Registros fotográficos
	Equipos de medición: Temperatura, humedad, higrómetro
Entrevistas	Registro de datos observados
	Registros de encuestas
	Registros de datos
Fichajes	Tabulación de las lecturas de equipos de medición
	Registros de tipos de viviendas y sus características
Evaluación	Consolidación y correlación de datos

		
Accurate Digital Surface IR Thermometer eT650D	Ambient Weather WM-2 Handheld Weather Meter	PYLE Meters PHHT15 Indoor Digital Hygro-Thermometer
Termómetro infrarrojo de superficie digital preciso eT650D -1202°F -- 58°F to NIST	Medidor manual de velocidad viento, temperatura, sensación térmica, ráfaga de viento	Medidor de temperatura y humedad relativa interior e indicador de nivel de confort

11. CAPITULO 1

MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

11.1. MARCO ANTROPOLÓGICO

Una vivienda construida correctamente, encontrará el confort adecuado, donde sus habitantes o usuarios se sentirán bien tanto física y emocionalmente habitando un lugar sano y saludable, en el cual se desarrolla sus actividades diarias sin problema alguno y con satisfacción.

Crear áreas que cumplan las funciones por las cuales fueron diseñadas las viviendas, será un objetivo primordial para un proyecto exitoso, de este modo se logrará que las personas sientan una bienestar físico y emocional, lo cual permitirá un correcto desarrollo en las actividades diarias de dicha familia sin molestias de ningún tipo.

11.2. MARCO TEÓRICO

Según la Arq. Arq. María Blender en un archivo publicado por la administración el 10 de marzo del 2010, "Una de las funciones principales de las viviendas es proveer ambientes interiores que sea térmicamente confortables. Entender las necesidades del ser humano y las condiciones básicas que definen el confort es indispensable para el diseño de las viviendas que satisfacen los usuarios con un mínimo de equipamiento mecánico".

La página web <https://es.wikipedia.org> dice textualmente: "Puede definirse confort higrotérmico, como la ausencia de malestar térmico. En fisiología se dice que hay confort higrotérmico cuando no tienen que intervenir los mecanismos termo-reguladores

del cuerpo para una actividad sedentaria y con una indumentaria ligera. Esta situación puede registrarse mediante índices que no deben ser sobrepasados para que no se pongan en funcionamiento los sistemas termorreguladores (metabolismo, sudoración y otros) del ser humano''.

Según la norma Ecuatoriana ISO 7730, ''el confort térmico es una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado''.

''A continuación, exponemos algunos intervalos de valor de los parámetros de confort externos que interactúan entre sí para la consecución del confort térmico y que se encuentran representados en las Cartas Bioclimáticas'':

- Temperatura del aire ambiente: entre 20 y 26 °C
- Temperatura radiante media superficies del local: entre 18 y 26 °C
- Velocidad del aire: entre 0 y 0.25 m/s
- Humedad relativa: entre el 40 y el 60 %

CONDICIONES PARA EL CONFORT TÉRMICO SEGÚN UNE-EN ISO 7730		
CONDICIONES	INVERNALES	VERANIEGAS
TEMPERATURA OPERATIVA	20° - 24°	22° - 26° C
VELOCIDAD DEL AIRE	< 0,15 m/s	< 0,25 m/s
HUMEDAD RELATIVA	50%	50%
RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO	1 clo	0,5 clo

Figura 10 Condiciones para el confort térmico según UNE-EN ISO 7730
Fuente: <https://es.scribd.com/>

Es por esto 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 la salud de quienes a habitan.

Normalmente el ser humano necesita ser indiferente con respecto al ambiente externo, esto debido a que requiere un cierto confort higrotérmico dentro de la vivienda para realizar sus actividades cotidianas.

Según el Análisis del confort térmico de los conjuntos habitacionales. Caso urbanización Fuentes del Río, Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, "Los seres humanos siempre se han esforzado por crear un ambiente térmicamente cómodo. Esto se refleja en las construcciones tradicionales alrededor de nuestro país. Hoy, crear un ambiente térmicamente cómodo todavía es uno de los parámetros más importantes a ser considerado cuando se diseñan viviendas y edificios".

Pero ¿qué es exactamente el confort higrotérmico?, Este término, algunos autores lo definen "como la relación entre el calor corporal y el medioambiente". Por tanto, las condiciones establecidas por el confort higrotérmico afectan continuamente las acciones de los seres humanos, desde tener un buen descanso en el hogar hasta los niveles de eficacia en múltiples ámbitos de la vida, pero también es una definición que no se traslada fácilmente a parámetros físicos cuantificables.

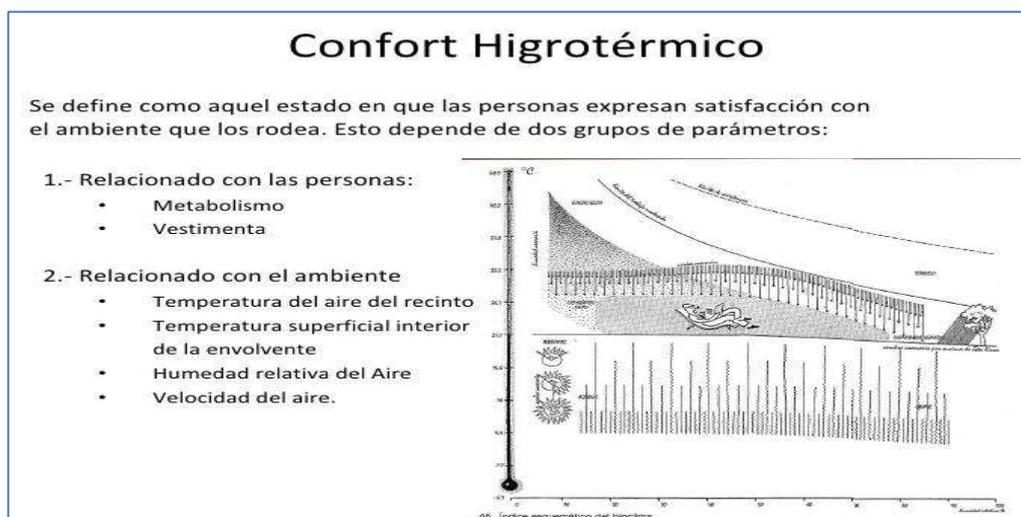


Figura 11 Relación del confort higrotérmico con las personas y medio Ambiente
Fuente: <http://tharquitectos.com/>

En la actualidad el estudio del confort higrométrico ha sido abarcado para su análisis por especialistas en la materia, así como gobiernos y organismos internacionales. La Organización Mundial de la Salud define el confort como "un estado de completo bienestar físico, mental y social". Los estudios realizados tratan de definir el concepto y los factores que lo modifican, determinando clasificaciones de acuerdo a los tipos de energía (acústico, lumínico, visual, térmico,) que modifican el confort, creando tablas, gráficos, ábacos, que definen el nivel de confort han orientado a conceptualizar el término confort. Así mismo, se han verificado los distintos parámetros como los factores que modifican las sensaciones de bienestar, elaborándose algunos formatos y lineamientos de diseño, en los cuales se reflejan los niveles de confort que se deben alcanzar para satisfacer a los usuarios.



Figura 12 Grafica Ilustrativa de Confort higrotérmico
Fuente: <http://alternativarenovable.blogspot.com>

La formulación para el confort higrotérmico se reduce a una combinación del equilibrio que resulta que las cargas térmicas el cuerpo humano se intercambian con el medio ambiente que lo rodea, debido al proceso químico del metabolismo y al proceso físico de termorregulación natural en las viviendas en respuesta a los elementos externos

del clima: radiación, temperatura, humedad y movimiento del aire, como elementos principales.

La sensación térmica humana forma parte de este estudio, diversos bioclimáticos han desarrollado modelos matemáticos que buscan establecer estándares de condiciones climáticas consideradas confortables para el ser humano.

FACTORES EXÓGENOS QUE DEFINEN EL CONFORT HIGROTÉRMICO

11.2.1. Temperatura del aire ambiente

Para señalar el confort térmico la velocidad del aire, la humedad y la temperatura no debe influir en el clima interno de la vivienda. El gradiente térmico vertical (desde la cabeza a los pies de la persona) no debe superar 3 °C.

Se acuerdo a los parámetros establecidos en los estudios bioclimáticos, los rangos de valor para la temperatura del aire ambiente: debe estar entre 18° y 26°C.

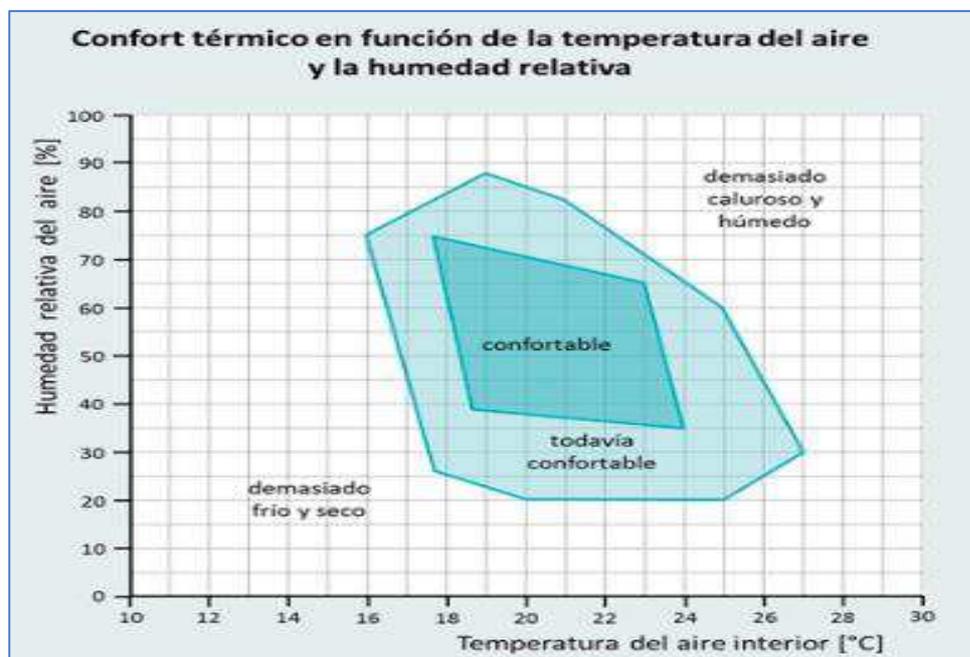


Figura 13 Confort higrotérmico en función de la temperatura y la humedad
Fuente: <http://www.arquitecturayenergia.cl>

11.2.2. Humedad relativa

La función básica que tiene la humedad es evaporarse a través de la piel, ser absorbida por el aire seco y enfriar el cuerpo. La recomendación para la salud de las personas consiste en tener una humedad relativa de entre 30% a 40% como mínimo y como máximo de 60% a 70%. De acuerdo a los estudios bioclimática, los rangos de valor sugeridos para la humedad relativa: entre 40% y 65%.

11.2.3. Movimiento del aire

Este factor afecta en la pérdida del calor del cuerpo por convección y evaporación. Normalmente los rangos de velocidad del aire de 0,1 a 0,2 m/s son agradables a las personas, sin embargo, cuando estas velocidades enfrían más de lo deseado se denominan corrientes y se convierten en un problema complicado y serio para el confort térmico.

Arriba de los 37°C, el movimiento del aire calienta la piel por convección y a si mismo enfría por medio de evaporación, tomando en cuenta a mayor temperatura, es menor es el efecto refrigerante. Los estudios bioclimáticos definen estos intervalos de valor para la velocidad del aire: entre 0 y 2 m/s.

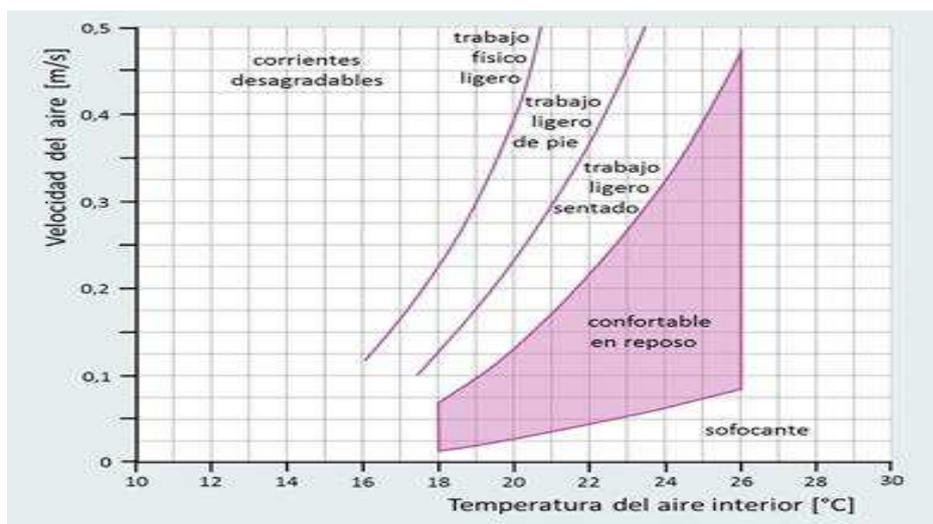


Figura 14 Confort higrotérmico en función de la temperatura y la velocidad del aire
Fuente: <http://www.arquitecturayenergia.cl>

11.2.4. Temperatura radiante media

Corresponde al calor emitido en forma de radiación por elementos del medio ambiente, adicionado a la media de las temperaturas superficiales de todas las paredes de la vivienda.

Los rangos de valores definidos en los estudios bioclimáticos para la temperatura radiante media superficie del local: entre 18° y 26°C.

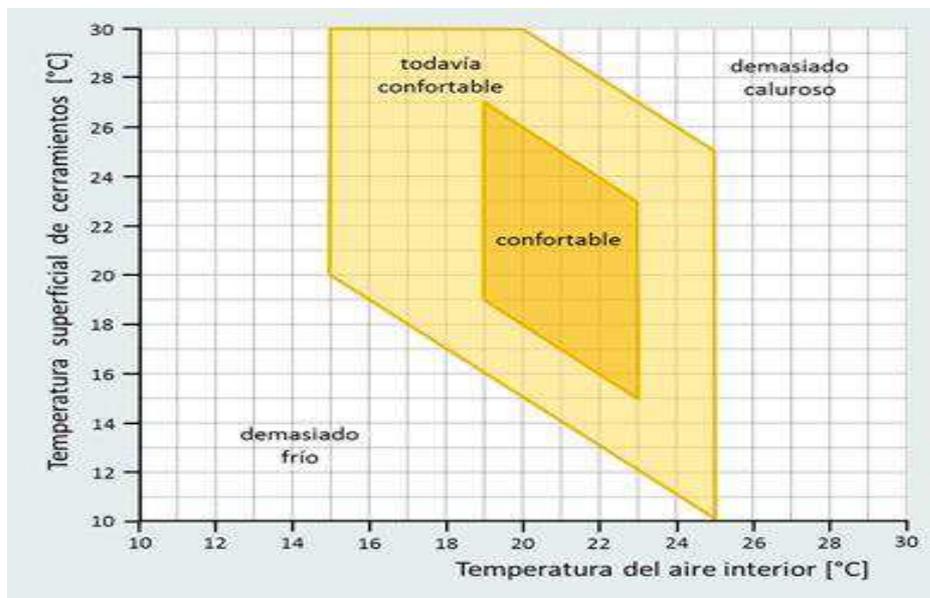


Figura 15 Confort higrotérmico en función de la temperatura y la temperatura de superficie
Fuente: <http://www.arquitecturayenergia.cl>

11.2.5. Ventilación Natural

En el caso de nuestro clima cálido-húmedo, para mejorar el ambiente lo mejor es utilizar la ventilación natural, produciendo un efecto directo sobre el cuerpo de las personas, aumentando la capacidad de sudoración. Por lo tanto, mejorando este factor, mejoraremos unos 5 °C en el rango de confort térmico, permitiendo que los valores de humedad se encuentren entre el 70% y el 90%, estableciendo un efecto que ningún otro sistema pasivo lo permite. Sistemas de este tipo que son empleados para mejorar la

ventilación hay muchos y dependen de la presencia, de la intensidad y dirección de las corrientes de vientos del medio ambiente.

Si direccionamos aire hacia la parte más alta de la vivienda, se formará una columna de viento; si lo captamos en la parte baja, tendremos ventilación cruzada y ascendente. En cualquier caso, necesitamos permitir al aire una salida en la parte alta de la vivienda. Podemos también aprovechar la disposición del terreno y producir un sistema de ventilación subterráneo. La ventilación se podría también aprovechar para bajar la temperatura de los materiales y tendríamos en estos casos fachadas o cubiertas o suelos ventilados.

11.2.6. Inercia térmica

En los climas templados la inercia térmica es muy beneficioso. La inercia corresponde a la capacidad de los materiales de construcción para acumular calor en el interior de su estructura, y es una combinación de las propiedades de calor específico y densidad. En este sistema se consideran el empleo o uso de materiales de alto calor específico como adobes, piedras, agua y hormigones. En ciertos casos, requieren de sistemas móviles para ser más efectivos, especialmente cuando son instalado en cubierta.

Cuando se implementa esta estrategia, la inercia térmica puede ser combinada con la refrigeración nocturna por ventilación, pudiendo aumentar el límite superior del rango de confort térmico.

11.2.7. Minimizar las pérdidas o ganancias de calor

Las viviendas pierden calor sensible hacia el medio ambiente o ganan calor sensible desde el, de tres formas: conducción, convección y radiación. El calor se transmite por conducción, a través de los elementos opacos de la envolvente de vivienda (techos, muros y pisos). La convección normalmente está relacionada con las ganancias o pérdidas de calor a través de las infiltraciones de corrientes de aire externa, lo cual

depende del viento en un sector o del movimiento del aire que generan diferencias de presiones. La transferencia de calor por radiación ocurre principalmente a través de las ventanas y techos de las viviendas, según la incidencia de la radiación solar. Asimilar de manera objetiva estos procesos de transferencia de calor es primordial para diseñar y construir viviendas y/o edificaciones energéticamente eficientes y confortables.

Desde la perspectiva del flujo de energía (calor), la envolvente de una edificación es una composición de varias capas con diferentes propiedades térmicas, superficiales y de permeabilidad. Por esta razón, resulta importante conocer las condiciones climáticas del lugar de emplazamiento de una edificación, para determinar la combinación adecuada de materiales de construcción y las estrategias que permitan alcanzar condiciones adecuadas de confort térmico en un ambiente interior con la menor demanda de energía. La envolvente debería filtrar, absorber o repeler los elementos ambientales (temperatura del aire, radiación, aire en movimiento, y humedad) de acuerdo a los efectos beneficiosos o adversos que estos pueden ofrecer al confort térmico humano.

En base a lo anteriormente expuesto y teniendo en consideración las diferentes zonas climáticas del Ecuador, la tipología de una edificación se debe adaptar al ambiente que la rodea. De esta forma, si las condiciones climáticas en el exterior son cálidas y húmedas, los materiales que forman la envolvente y el diseño de la edificación deberían reducir las ganancias de calor desde el exterior hacia el ambiente interior.

En climas cálidos y húmedos, generalmente una edificación debe ser abierta y ventilada con el fin de facilitar el movimiento del aire para conseguir su enfriamiento. Además, en este tipo de climas es importante controlar la entrada de radiación solar y, por tanto, de calor, principalmente a través de ventanas. Para esto, es importante tener muy en cuenta la trayectoria solar y por ende la orientación de las superficies translúcidas, de forma que se reduzcan las ganancias de calor solar durante el día. Además, se pueden

instalar protecciones solares en las ventanas (voladizos, toldos o parasoles operables) o incluso ventanas de alto rendimiento que permitan el ingreso de iluminación natural pero que reduzcan al mínimo las ganancias de calor. Adicionalmente y considerando que la cubierta puede ser uno de los elementos a través del cual se transfiere la mayor cantidad de calor hacia el interior de una edificación, en climas cálidos húmedos es importante los usos de materiales para cubiertas con una alta emisividad y de colores claros para minimizar las ganancias de calor por conducción.

11.2.8. Ventilación natural

De acuerdo a 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.

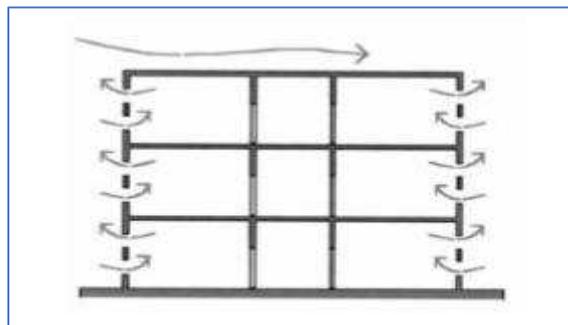


Figura 16 Ventilación directa
Fuente: Atecos

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.

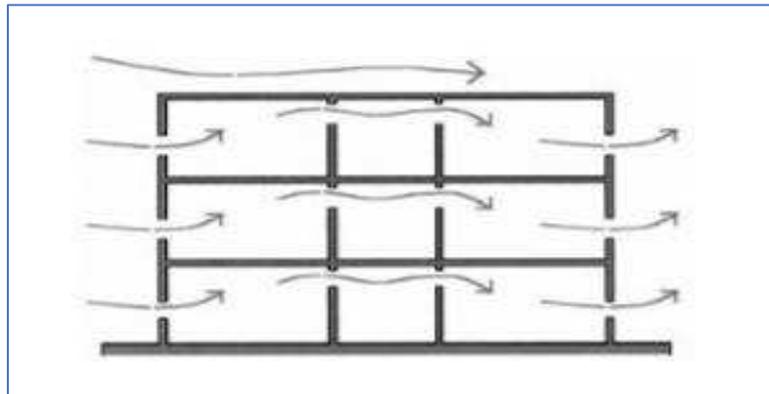


Figura 17 Ventilación cruzada
Fuente: Atecos

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.

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.

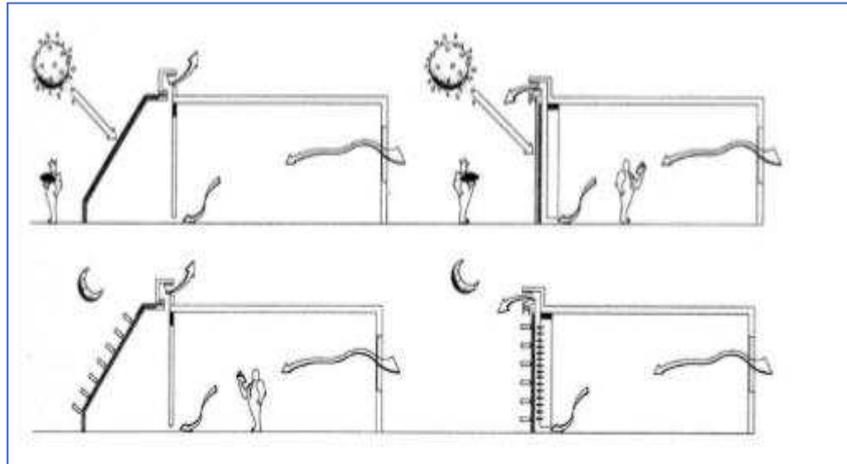


Figura 18 Invernadero (izquierda) y muro de trombe (derecha) estrategias de ventilación
Fuente: Atecos

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 al exterior 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.

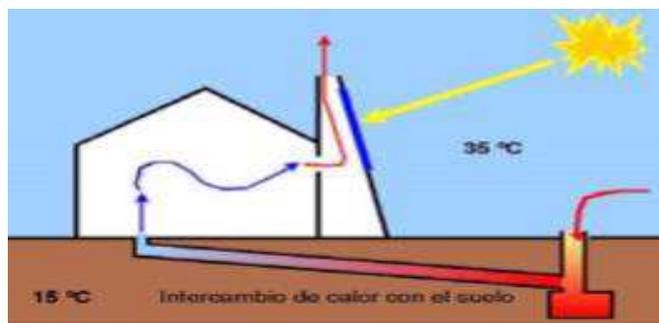


Figura 19 Esquema de funcionamiento de una chimenea solar
Fuente: Atecos

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

Chimenea ó torre de viento (de una boca ó 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.

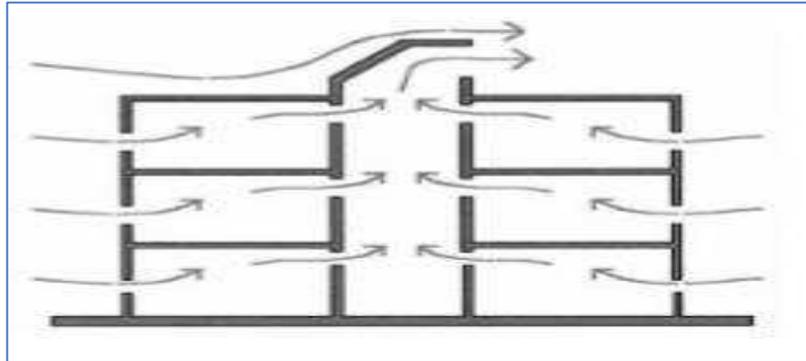


Figura 20 Chimenea o torre de viento
Fuente: Atecos

11.2.9. Recorridos del sol:

La Bóveda Celeste.

Para el estudio del soleamiento 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 que propuso Ptolomeo sobre el Universo.

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

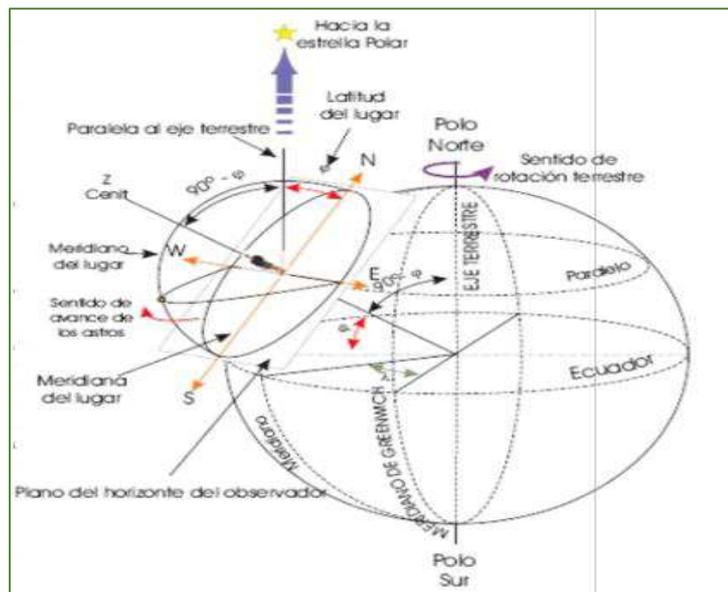


Figura 21 Recorrido de una bóveda celeste
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

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.

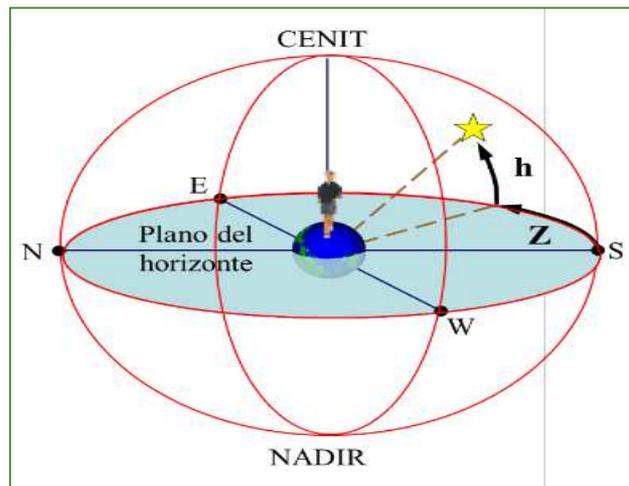


Figura 22 Coordenadas celestes
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

Durante los Equinoccios (21 de marzo y septiembre)

El recorrido solar durante los Equinoccios se caracteriza porque el Orto (Amanecer) concuerda con el Este, a las 6:00 horas, y el Ocaso (puesta de sol) con el Oeste, a las 18:00 horas, con un periodo 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:

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

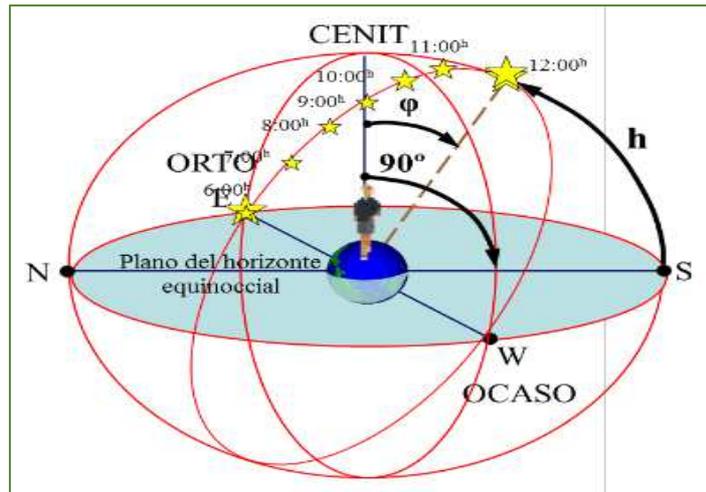


Figura 23 Equinoccio
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

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:

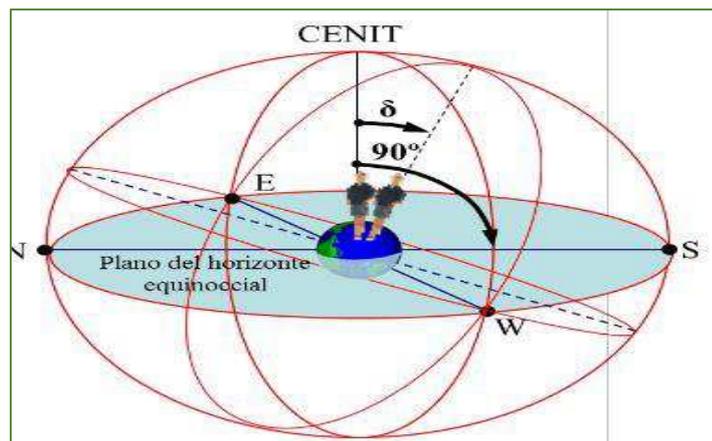
$$h = 90^\circ - \delta = 90^\circ - 23.5^\circ = 66.5^\circ.$$


Figura 24 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 amolda 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.

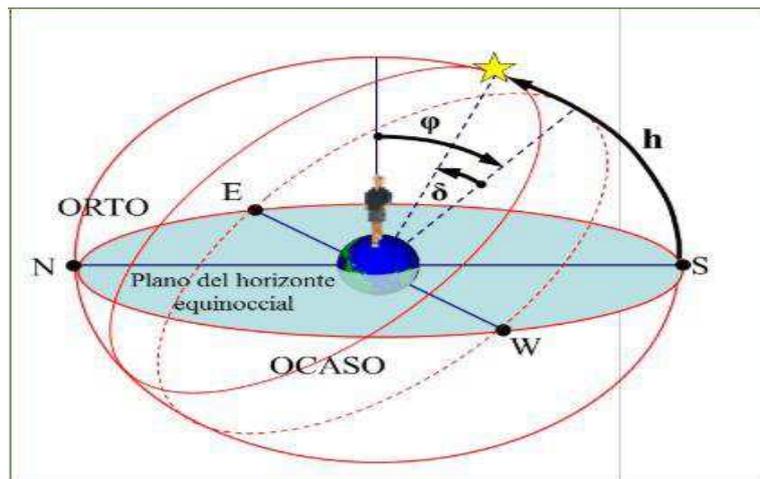


Figura 25 Solsticio de Verano
Fuente: Instituto de tecnologías educativas

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 amolda 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.

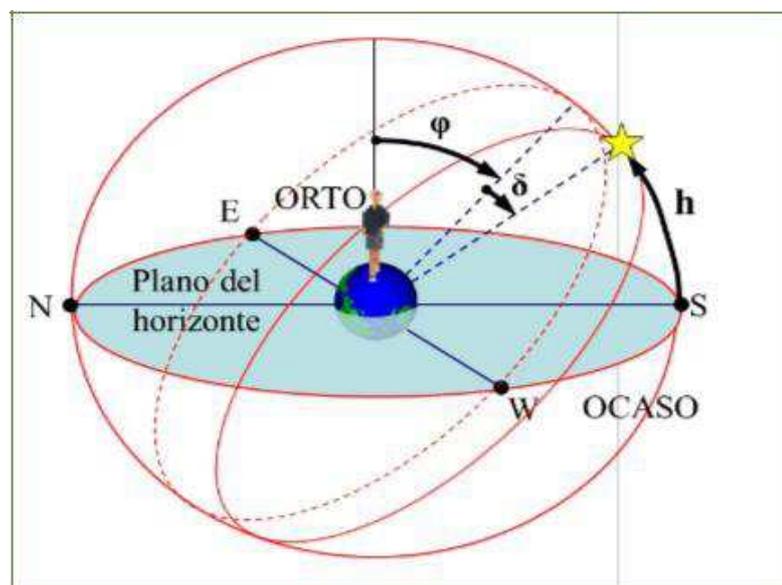


Figura 26 Solsticio de invierno
Fuente: bloc de Teoría de la Arquitectura (Arq. Armando Zambrano)

FACTORES ENDÓGENOS QUE DEFINEN EL CONFORT HIGROTÉRMICO

11.2.10. Factores personales

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.

Tabla 2 Temperatura normal aproximada por edad
Fuente: Grupo de investigación Biomédica

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

11.2.11. 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.

Como se ve la vestimenta tiene una gran influencia en el confort térmico del sujeto y puede ser determinante en el grado de tolerancia que puede llegar a tenerse en un ambiente adverso, por lo que se debe considerar como una de las variables de la zona de confort.

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.

11.2.12 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 $0,18 \text{ m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C}/\text{Kcal}$; 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).

11.3. MARCO CONCEPTUAL



Figura 27 Propiedades y definición de Higrotérmico

Fuente: <https://es.slideshare.net/ramirix/conferencia-propiedades-higrotermicas-mdp-2015-1>

Aire: El aire en sí es una mezcla de gases (nitrógeno 78%, el oxígeno 21% y otros en menores cantidades) que constituye la atmósfera del planeta Tierra.

Asoleamiento: En Arquitectura se habla de asoleamiento o soleamiento cuando se trate de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico. Es un concepto utilizado por la Arquitectura bioclimática y el Bioclimatismo.

Clima: es un conjunto de factores (humedad, temperatura, presión, viento y precipitaciones) característicos de una región , cada región ambiental cuenta con sus propios valores de estos factores, los cuales influyen directamente en el confort higrotérmico de las viviendas o edificios.

Convección: es el transporte de calor por medio del movimiento de un fluido, entre zonas con diferentes temperaturas y consecuentemente un gradiente de densidad. Según la Arq. Maria Belén Blender por un archivo publicado el 10 de marzo por la administración, "La arquitectura y la energía están estrechamente ligadas y una de las principales funciones de nuestras edificaciones es mantener en su interior una temperatura del aire distinta a la temperatura del ambiente exterior".

Conducción: es el paso del calor por una relación inmediata que hay entre un cuerpo y otro.

Evaporación: es cuando un cuerpo cruza de estado líquido a gaseoso, necesitado absorber una cantidad de calor. En los seres vivos, el organismo transmite el exceso de calor hacia el medio ambiente a través de la evaporación.

Luz natural: Técnicamente se la define una radiación electromagnética emitida por el sol, siendo la principal fuente de energía que recibe la Tierra. Gracias a ella, el planeta puede sostener la vida como la concebimos hoy, por tal es muy necesario su estudio en la arquitectura.

Medio ambiente: es el producto de la interacción dinámica de todos los elementos, objetos y de los seres vivos presentes en un lugar, sometidos a diversas influencias y acontecimientos naturales. La arquitectura sostenible o eco-urbanismo; toman en cuenta esos recursos naturales y hace mucho énfasis y reflexión sobre el impacto ambiental y en todos los procesos implicados en el diseño, construcción y uso y habitación de una vivienda.

Humedad relativa: en el medio ambiente es una cantidad porcentual (%) que indica el cociente entre en la humedad absoluta del medio ambiente y la cantidad máxima de vapor de agua que admite el aire por unidad de volumen, su valor está muy ligado a la temperatura del medio ambiente y está normalizado de tal forma que la humedad relativa máxima posible del medio ambiente es del 100%.

Asimismo, es entendida como la cantidad de agua que contiene el aire, por lo que si su valor es elevado mientras un día de calor puede perjudicar negativamente la percepción térmica de un área ya que impide que las personas pierdan calor por evaporación de agua, generando cierta molestia por el sudor. Pero, si este porcentaje de humedad relativa es muy inferior, el organismo también responde negativamente debido a que se puede deshidratar.

Radiación solar: es un conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol. La radiación solar es una importante variable meteorológica que sirve para conocer la cantidad de “calor” que recibiremos del sol en la superficie terrestre. El estudio sobre el aprovechamiento térmico de las radiaciones solares en las viviendas y edificios, forman parte de los primeros estudios a tener en cuenta en los inicios de cualquier nuevo proyecto.

Temperatura: es la sensación de calor o frío que percibe el cuerpo humano, equivalente a la temperatura del aire en reposo que produce un efecto idéntico. Es quizás este punto donde es más común influir cuando se refiere a arquitectura bioclimática.

Viento. Se puede definir como el aire que se desplaza para compensar las diferencias de presión y temperatura,

Temperatura radiante: Así mismo se puede definir como la temperatura media irradiada por las superficies envolventes y de objetos (equipos de trabajo) desde un espacio a su interior, tratándose de un parámetro ambiental que con frecuencia se considera escaso para evaluar las edificaciones existentes, así como también en el diseño de nuevas viviendas. No obstante, en espacios cerrados puede ser un parámetro concluyente, ya que influye directamente en el nivel de la temperatura de sensación.

Confort higrotérmico: es el ambiente en el que se encuentran las personas y las mismas no experimentan sensación de calor ni de frío, se puede señalar que, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

En el caso particular del diseño o arquitectura bioclimática, este se considera como un parámetro de control de las condiciones de habitabilidad de los espacios interiores.

11.4. MARCO JURÍDICO – NORMATIVO

En lo referentes a normativas aplicadas en esta investigación nos apoyamos y hacemos referencias a normas técnicas emitidas en los países desarrollados, donde se efectúa sistemáticamente la evaluación de las características de los materiales y su conductividad térmica. Estas evaluaciones están certificadas por organismos que acreditan la calidad del material y sus procesos constructivos, tal es el caso de España que cuenta con la Norma Básica de Edificación, perteneciente al Ministerio de Obras Públicas

y Urbanismo (NBE-CT-79, 1979). En Estados Unidos se tiene el manual del ASHRAE, en Argentina el IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) y las normas ISO 7730.

En septiembre de 2015, "las Naciones Unidas acordaron objetivos de desarrollo sostenible, que debiera guiar la agenda internacional hasta 2030. De estos objetivos, entre los más importantes, están relacionados con las ciudades y las edificaciones, especialmente en su desempeño energético en un entorno climático cambiante".

En Ecuador, "los objetivos del plan nacional del buen vivir, también enfocan temas relacionados con habitabilidad y eficiencia energética de la edificación como prioritarios para el desarrollo del país. La propuesta de una vivienda eficiente, digna, confortable, accesible a todos en el respeto de la sostenibilidad territorial es uno de los logros que se considera para el futuro próximo".

En la actualidad, la eficiencia energética y el confort higrotérmico en edificaciones nuevas y en rehabilitación son abordados en normas consultivas internacionales y nacionales. En el Ecuador la norma NTE INEN-ISO 7730, señala "la necesidad de considerar criterios sobre aislación térmica, factor de forma, eficiencia en iluminación, uso de energías renovables". "Además, varias normas establecen métodos de evaluación de las condiciones de confort interior".

Este trabajo investigativo también está justificado en la Constitución Política de la República Del Ecuador, (2008), en base a los siguientes artículos:

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. MODELOS DE REPERTORIO REALIZADOS

Modelo No. 1

En La Habana, Cuba, Barceló (2003) se desarrolló una investigación con objeto de hallar soluciones a los problemas de confort y de salud causados por variaciones de temperatura en el interior de las viviendas y por interperismo del entorno. En dicho estudio fue posible evaluar factores como el microclima, la iluminación, la ventilación y el ruido, lo cual permitió identificar las condiciones de habitabilidad que presentaban las viviendas populares. Las mediciones se hicieron durante 10 días entre dos estaciones del año. Los estudios analizaron el comportamiento de la humedad, la temperatura y el movimiento del aire en la habitación, la cocina, el baño y la sala de estar, determinando temperaturas más bajas y menos humedad en el interior.

Las mediciones se hicieron entre las 10:00 las 15:00 horas en todos los espacios de la vivienda; las mediciones exteriores fueron monitoreadas a aproximadamente 20 metros de la vivienda en donde las condiciones de naturales la mantienen libre de irradiaciones térmicas.

Estas mediciones fueron hechas a través de 2 higrotermógrafos a una altura de 1.50 m para la temperatura y 2% para la humedad relativa; el periodo inconfortable fue estudiado desde una torre con 2 termómetros comunes y un psicrómetro; las mediciones exteriores fueron hechas con un anemómetro de cazoletas y se midió la velocidad de la corriente de aire de 0.5 m a 1.05 m de altura y en el exterior a 2 metros de altura. Se hicieron 3 muestreos de mediciones durante el día tanto en la mañana como en la tarde de las cuales dos correspondían a mediciones hechas en el exterior. Los resultados obtenidos fueron graficados y plasmados en una tabla de temperatura. El caso estudiado presenta aportaciones importantes; es fundamental la determinación de los lugares donde

se efectúan las mediciones (espacio de la vivienda) y las alturas a las cuales se colocarán los equipos de medición.

Modelo No. 2

En 1980 se realizó un análisis del confort y el comportamiento higrotérmico de sistemas constructivos tradicional y actual en viviendas de Santa Ana-Ciudad Colón (Costa Rica), el objetivo de esta investigación es comparar el confort de viviendas tradicionales, construidas en adobe con cubierta cerámica, frente a los sistemas constructivos actualmente empleados. Para analizar el confort se diseñó un experimento de medición real de parámetros climáticos en una muestra de viviendas de distintos sistemas constructivos. Los datos se interpretaron según la norma ISO 7730 y la norma 55 de ASHRAE considerando las variables de Voto Medio Estimado (PMV), Porcentaje de Personas Insatisfechas (PPD) y la sensación térmica del cuerpo para distintos escenarios de humedad, temperatura, movimiento del aire, actividad física y abrigo del usuario.

Para el estudio se seleccionaron casas pequeñas, de menos de 120 m², aisladas, en situaciones similares de obstáculos o edificaciones en las inmediaciones y con una topografía y entorno parecido. Se seleccionaron dos casas con sistema constructivo tradicional de la zona: muro de adobe y cubierta de teja cerámica sobre vigas de madera. Igualmente se escogieron dos viviendas fabricadas empleando los sistemas constructivos más generalizados en el país actualmente: bloques de hormigón y sistemas con montantes y paneles prefabricados de hormigón. En los dos últimos casos, las viviendas presentaban cerramiento de cubierta de chapa metálica con un falso techo. Las dos primeras viviendas nombradas son de autoría anónima, aunque una de ellas ha sido objeto de una

remodelación mediante un proyecto de un técnico, mientras que las otras dos han sido diseñadas por técnicos.

La toma de datos de las viviendas se realizó durante el mes de junio (bloques de hormigón y adobe 2), julio (adobe 1) y agosto (sistema prefabricado de hormigón). El histórico de la media de las temperaturas y humedades máximas y mínimas mensuales en la zona de estudio queda reflejado en las tablas, presentando, durante estos meses la humedad relativa máxima de 97% y mínima de 53%.

Para la toma de datos se utilizaron tres termo-higrómetros HOBO RH Temp. Osent H08-004-02. Para el monitoreo se colocaron en los tres espacios que se consideraron importantes: la sala, el dormitorio y la terraza. Los aparatos fueron colocados en un intervalo de alturas de 1,8 y 2,2 metros. El termo-higrómetro de la terraza o corredor estaba colocado al abrigo de la luz directa de forma que los datos obtenidos no estuvieran influidos por el asoleamiento. Los termo-higrómetros registraron mediciones cada 10 minutos de temperatura y humedad durante un período igual o superior a 7 días que estuvieron colocados. La toma de datos se realizó en todas las viviendas en la época húmeda (de junio a octubre).

Para el análisis de los datos se consideró el diseño ideal del edificio según las tablas de Mahoney, para el clima de Santa Ana-Ciudad Colón. Estas tablas fueron desarrolladas para ayudar en el diseño de las viviendas en los países tropicales a partir de los siguientes datos: longitud, latitud y altitud de la zona, media, máxima y mínima mensual de las temperaturas, humedad relativa mensual, precipitaciones medias mensuales y dirección del viento predominante mensualmente. A partir de los datos climáticos de esta zona y empleando las tablas de Mahoney se obtiene que durante el mes de mayo la ventilación es esencial, siendo recomendable durante los meses de septiembre y octubre. La protección de la lluvia es fundamental durante la estación lluviosa mientras

que, en la estación seca, especialmente en los meses de febrero, marzo y abril se requiere amortiguar las altas temperaturas en las horas centrales del día.

Para determinar los intervalos de confort se utilizó el programa UC Berkeley Thermal Confort Program¹. Este programa se basa en las normativas ANSI-ASHRAE STD 5 (11) e ISO 7730 (3). Esta última determina que el grado de confort se obtiene para valores de PMV entre $-0,5$ y $0,5$. No obstante, para este clima se puede considerar que inmediatamente por encima y por debajo de estos valores, existen unos intervalos en los que la sensación térmica del cuerpo sigue siendo de agradable, y por lo tanto se obtienen rangos aceptables de temperaturas.

Los resultados muestran que, en este clima, el confort térmico aumenta en viviendas con muros exteriores pesados y cubiertas aisladas que eviten la captación excesiva de calor. Las viviendas tradicionales presentan más del 97% de los datos dentro de los intervalos establecidos de ambiente confortable.

12. CAPITULO 2

DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.

12.1 INFORMACIÓN BÁSICA

Ubicación

La ciudad Portoviejo, se localiza al Este de la provincia, en las coordenadas geográficas latitud: 1°03'16"S y longitud: 80°27'16"O.



Figura 28 Ubicación geográfica de Portoviejo

Fuente: <https://www.google.com/maps>

La ciudad de Portoviejo, tiene un clima cálido. No hay mucha precipitación durante todo el año.

Humedad

Se basa en el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo.

En Portoviejo la humedad percibida varía considerablemente. El período más húmedo del año dura 9,8 meses, de octubre a julio, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 68 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 24 de febrero, con humedad el 100 % del

tiempo. El día menos húmedo del año es el 4 de septiembre, con condiciones húmedas el 58 % del tiempo.

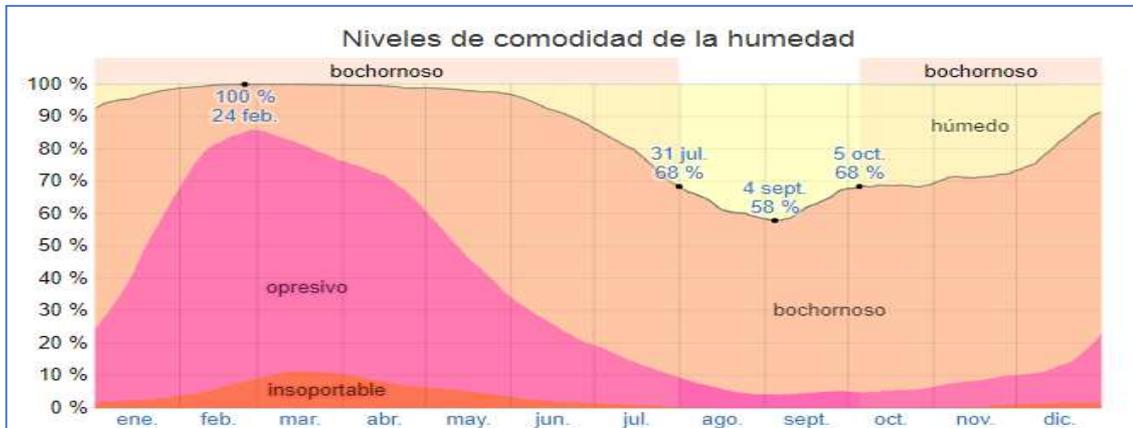


Figura 29 Niveles de comodidad de la humedad en viviendas en Portoviejo
Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/18295/Clima-promedio-en-Portoviejo-Ecuador-durante-todo-el-año>

Energía solar

Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta. En Portoviejo La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año.

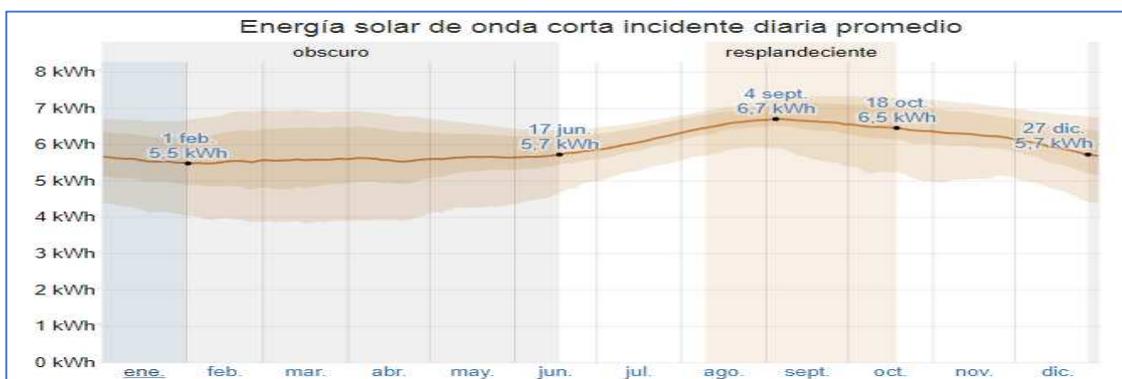


Figura 30 Energía Solar de onda corta incidente diaria promedio en Portoviejo
Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/18295/Clima-promedio-en-Portoviejo-Ecuador-durante-todo-el-año>

El período más resplandeciente del año dura 2,3 meses, de agosto a octubre, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6,5 kWh.

El periodo más obscuro del año dura 5,7 meses, de diciembre a junio, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5,7 kWh.

Temperatura y Precipitaciones pluviales

En Portoviejo, la temporada de lluvia es opresiva y nublada; la temporada seca es bochornosa, ventosa y parcialmente nublada y es caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 20 °C o sube a más de 32 °C.

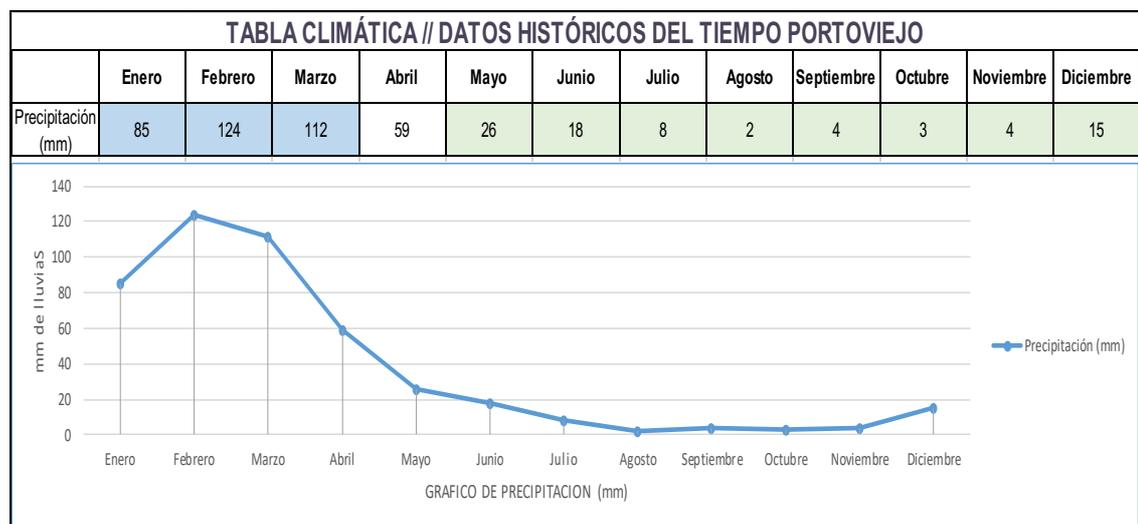


Figura 31 Tabla Climática histórica de Precipitaciones pluviales en Portoviejo
Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/18295/Clima-promedio-en-Portoviejo-Ecuador-durante-todo-el-año>

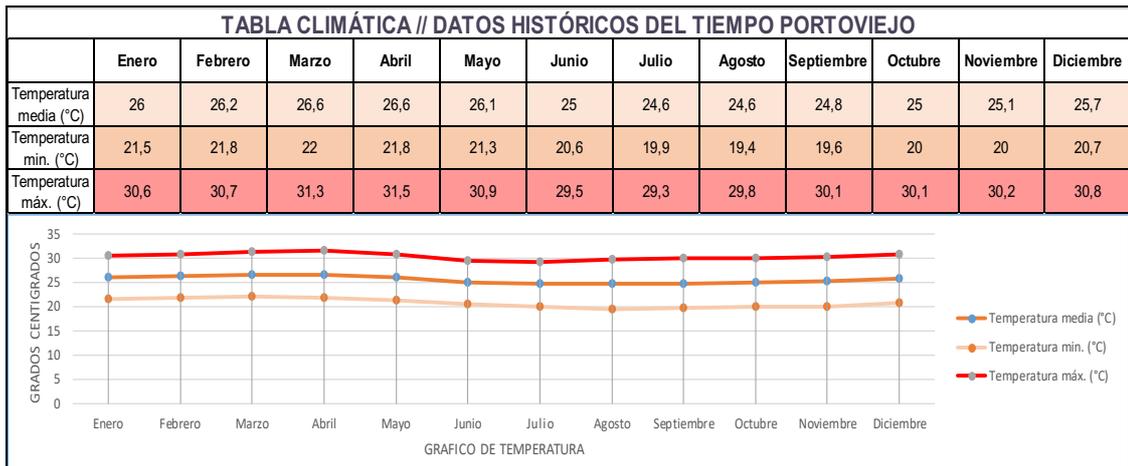


Figura 32 Tabla climática histórica de la temperatura en Portoviejo
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio del viento por hora en Portoviejo tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 7,6 meses, de mayo a enero, con velocidades promedio del viento de más de 13,2 kilómetros por hora y el tiempo más calmado del año dura 4,4 meses, de enero a mayo.

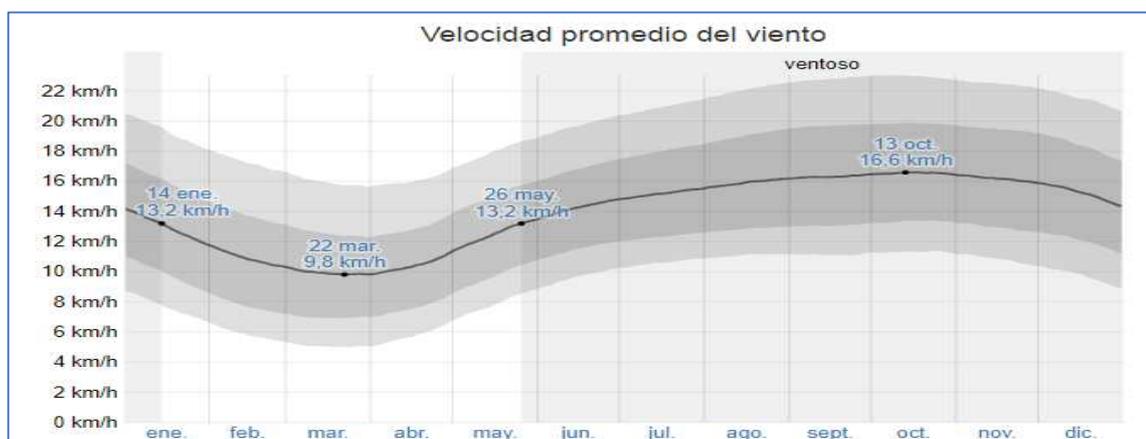


Figura 33 Velocidad promedio del viento en Portoviejo
Fuente: <https://es.weatherspark.com>

Clima

La clasificación del clima de Köppen-Geiger es BSh, la clasificación climática de Köppen fue creada en 1900 es identificada como la meteorología ruso de origen alemán Wladimir Peter Köppen que posteriormente modificó en 1918 y 1936. Consiste en una clasificación climática natural mundial que identifica cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima.

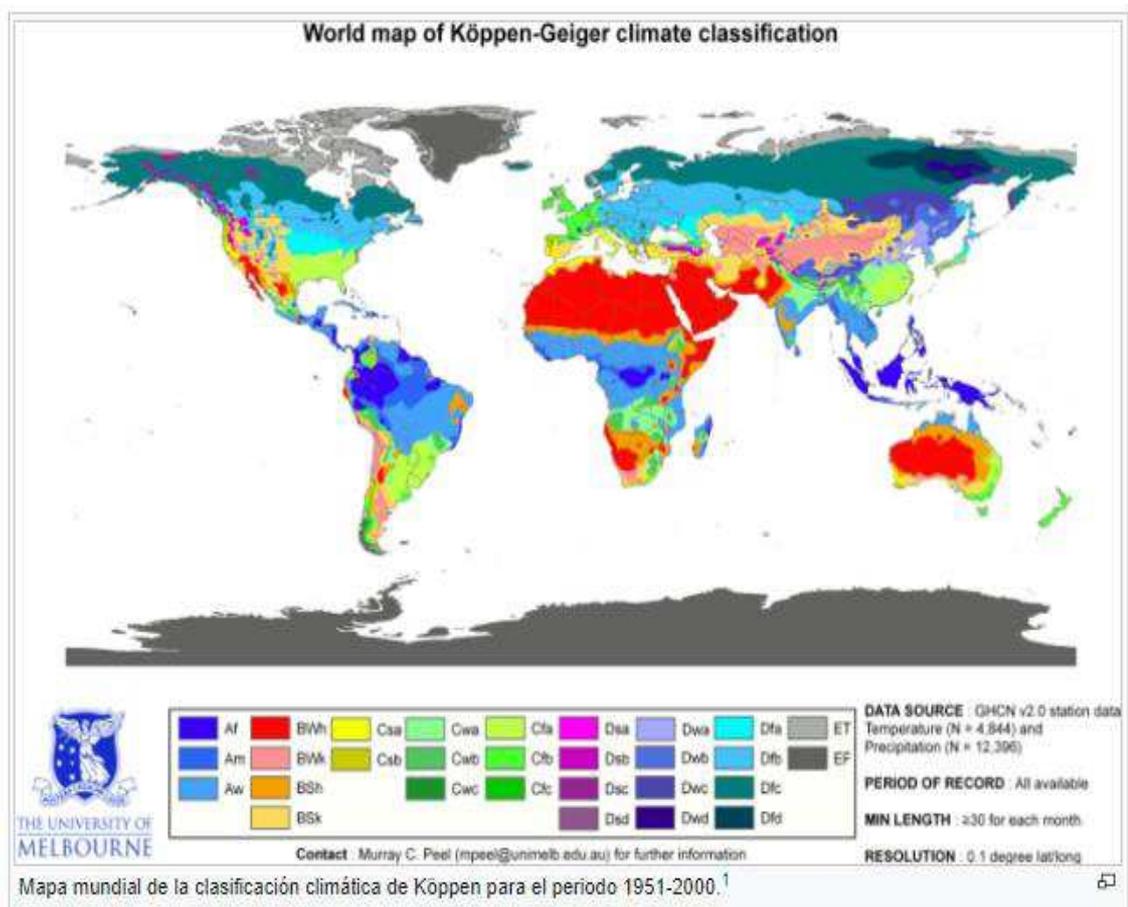


Figura 34 Mapa Mundial de la clasificación climática Köppen-Geiger
Fuente: <https://es.wikipedia.org>

Instituciones como ASHRAE, han desarrollado propuestas diferentes, tomando en cuenta parámetros relacionados con la percepción humana del ambiente construido (confort). Acorde a la clasificación ASHRAE, Ecuador cuenta con los climas 1-A (muy

caluroso húmedo), 1-B (muy caluroso seco), 2-A (caluroso húmedo) y 3-A (templado húmedo). Esta clasificación utiliza datos satelitales proporcionados por la NASA (2008) y considera tres parámetros: precipitación media diaria mensual, grados días de calefacción y grados día de refrigeración. Esta metodología ya puede definirse como climático-habitacional, porque utiliza los conceptos de confort térmico.

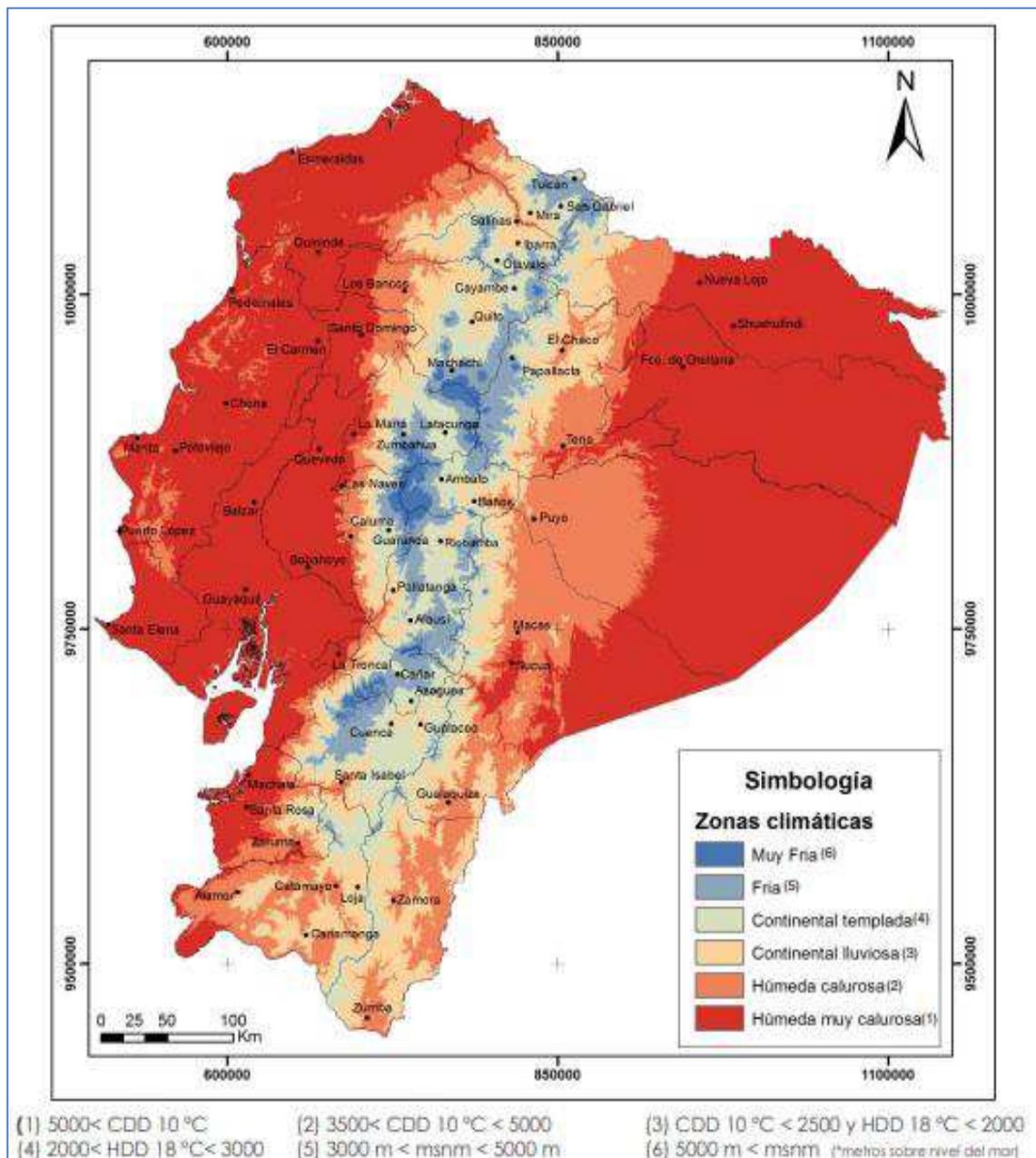


Figura 35 Mapa de zonificación climática y criterio térmico
Fuente: http://iner.ec/plataforma/Guia%20EEE_baja.pdf

Zona: Húmeda muy calurosa

En esta zona climático-habitacional, que caracteriza a las zonas costeras y la región amazónica profunda del Ecuador, con cierta diferencia en las oscilaciones de temperatura día-noche (más pronunciadas en el oriente), las estrategias principales según un análisis del ábaco de Givoni serán la ventilación natural y en algunos casos la inercia térmica (con o sin ventilación nocturna). También será muy importante minimizar las ganancias de calor por radiación solar. Habrá en todo caso algún momento del día en el que será necesario utilizar un equipo artificial por lo que

Se recomienda seleccionar el más eficiente posible. Ciudades que se encuentran en esta zona son: Babahoyo, Esmeraldas, Portoviejo, Machala, Nueva Loja, Francisco de Orellana, Santa Elena y Guayaquil.

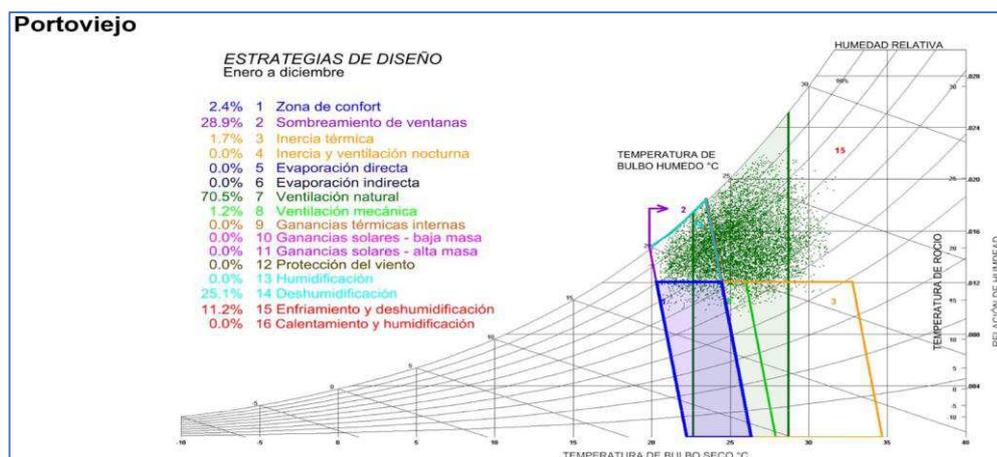


Figura 36 Climogramas de las capitales de provincia
Fuente: http://iner.ec/plataforma/Guia%20EEE_baja.pdf

12.2 TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Fecha de evaluación: Junio / 2018

A continuación, se realizará la tabulación de datos de las viviendas encuestadas, así como su respectiva evaluación de los resultados, que serán tomados en cuentas al momento de evaluar las condiciones de inconformidad higrométricas existentes.

Cuestión No. 1

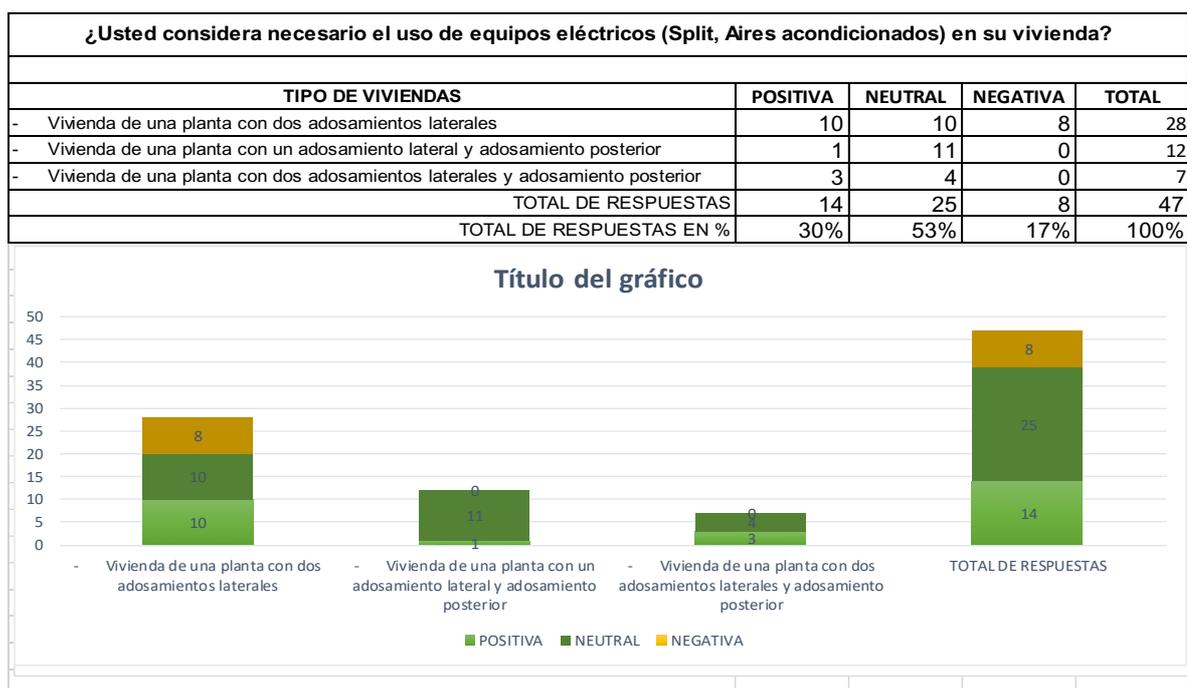


Figura 37 Gráfico comparativo de la pregunta 1 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

De acuerdo a la tabulación del gráfico previo se observa que las personas que habitan en las viviendas en general (53%) tiene una sensación neutral en cuanto a la necesidad de uso de equipos de climatización en el interior de las viviendas, es importante notar que aproximadamente un 17 % de la población considera negativa el uso de estos equipos, si este factor se lo relaciona con otros elementos de la encuesta como lo es la calidad de los materiales de construcción y aprovechamiento mínima de la energía radiante, se pueden interpretar que se pueden optar por otras soluciones o mecanismos que den confort a la vivienda.

El 35% de la población en este sector estima como positiva, considerando que el clima del sector es un factor que influye fundamentalmente en el confort y las opciones para su solución es evidente el uso de equipos de climatización.

En consecuencia, se puede deducir que la cultura popular influye en los habitantes de las viviendas, ya que consideran que las viviendas necesariamente deberían tener sistemas de mejoramiento de la temperatura, más adelante trataremos de mejorar esa percepción, así mismo analizar los sistemas y materiales que se usaron en la construcción.

Cuestión No. 2

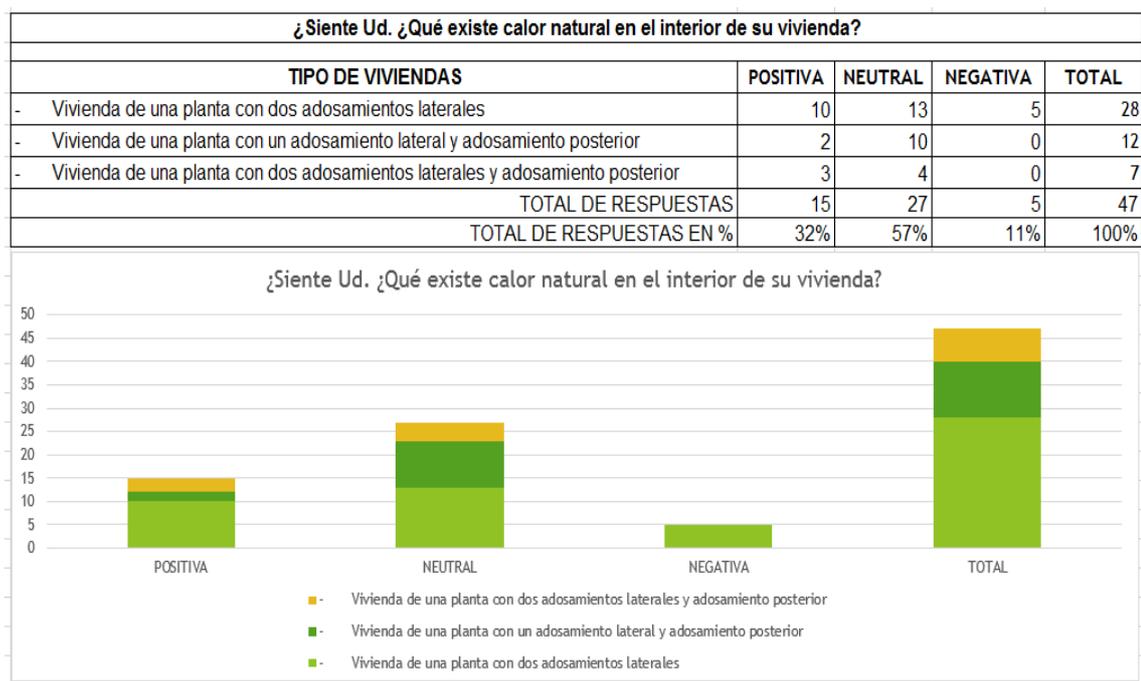


Figura 38 Gráfico comparativo de la pregunta 2 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

Analizando el gráfico de la cuestión 2, la percepción de confort con respecto al calor natural en el interior de la vivienda, un (57%) considera que es neutral esta sensación, así mismo un (32%) estima que existe bastante calor en el interior de la vivienda, debido al clima más que a los materiales de construcción utilizados.

Se puede observar que las casas con un adosamiento lateral y un adosamiento posterior tiene mejor sensación de calor que las otras viviendas, la cual es coherente con la necesidad de equipos de climatización planteado en la cuestión 1.

Podemos afirmar que las viviendas con adosamiento en ambos laterales y las que también tiene además un adosamiento posterior sufre más esta inconformidad, y que las viviendas con un adosamiento lateral y un posterior tiene mayor circulación de aire que permite disminuir la sensación de calor en el interior.

Cuestión No. 3

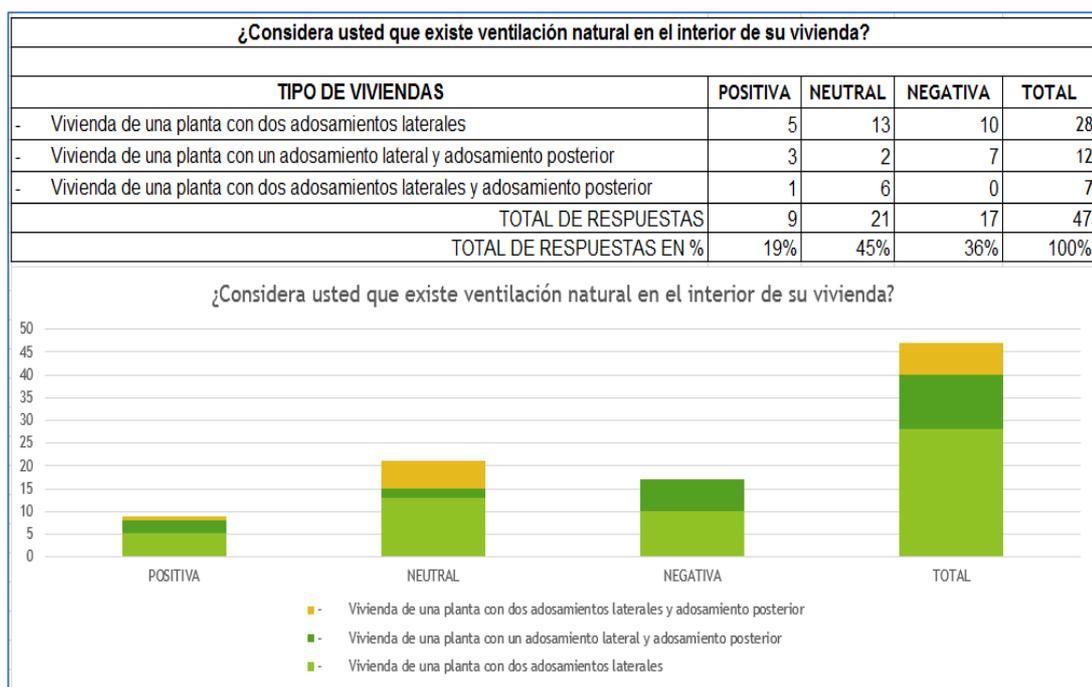


Figura 39 Grafico comparativo de la pregunta 3 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

Podemos observar que se mantiene la percepción de confort también en esta cuestión, estimado un (53%) que la sensación de humedad en la vivienda es neutral o indiferente a la población, pero con un repunte de un (35%) la cual considera que la ventilación es negativa en sus viviendas.

Esta lógica es diferente a las anteriores cuestiones 1 y 2, ya que un gran número de viviendas con un adosamiento lateral y un adosamiento posterior influye en que el porcentaje de la falta de ventilación natural aumente, siendo que se pensaba que este factor ayudaba a disminuir la inconformidad de otros elementos.

Cuestión No. 4

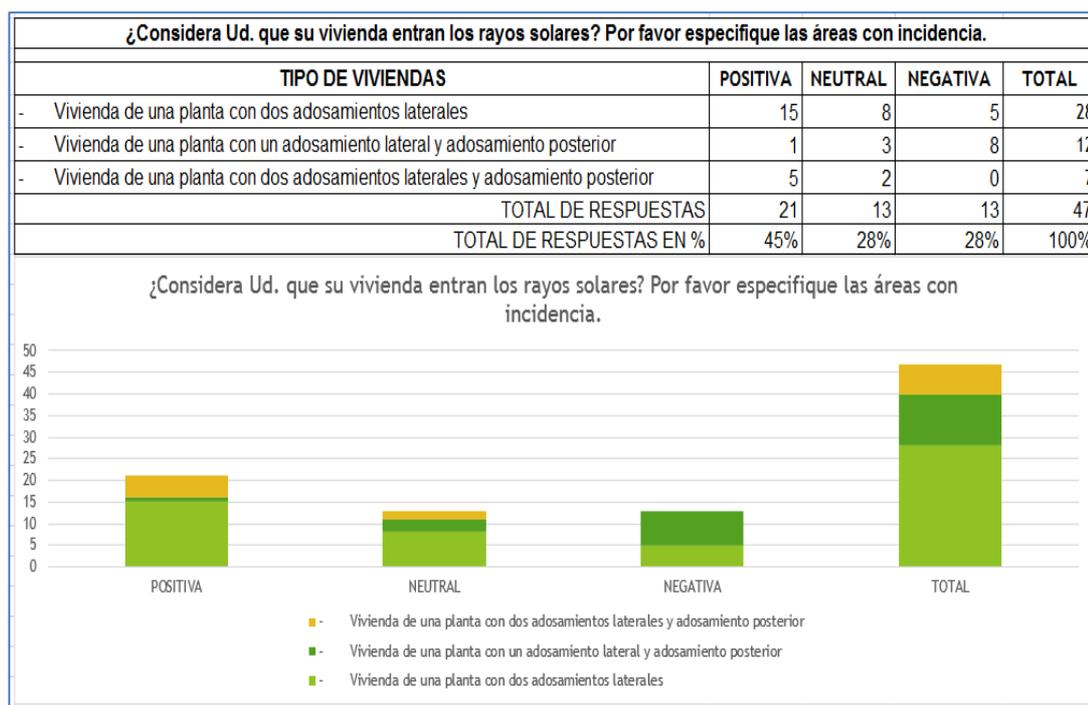


Figura 40 Gráfico comparativo de la pregunta 4 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

Este factor nos ayuda a ver que tanto inciden los rayos solares en la conformidad higrométrica, los datos y el gráfico refleja que gran cantidad de la vivienda (45 %) tiene gran incidencia de los rayos, mientras que el (28%) considera que tiene una neutral sensación de esta incidencia.

Lo cual nos demuestra que la gran mayoría tiene incidencia solar, la cual, si las viviendas no están debidamente protegidas o cuentan con sistemas que minimicen esta acción en las horas más incidentes aumento de temperatura.

Cuestión No. 5

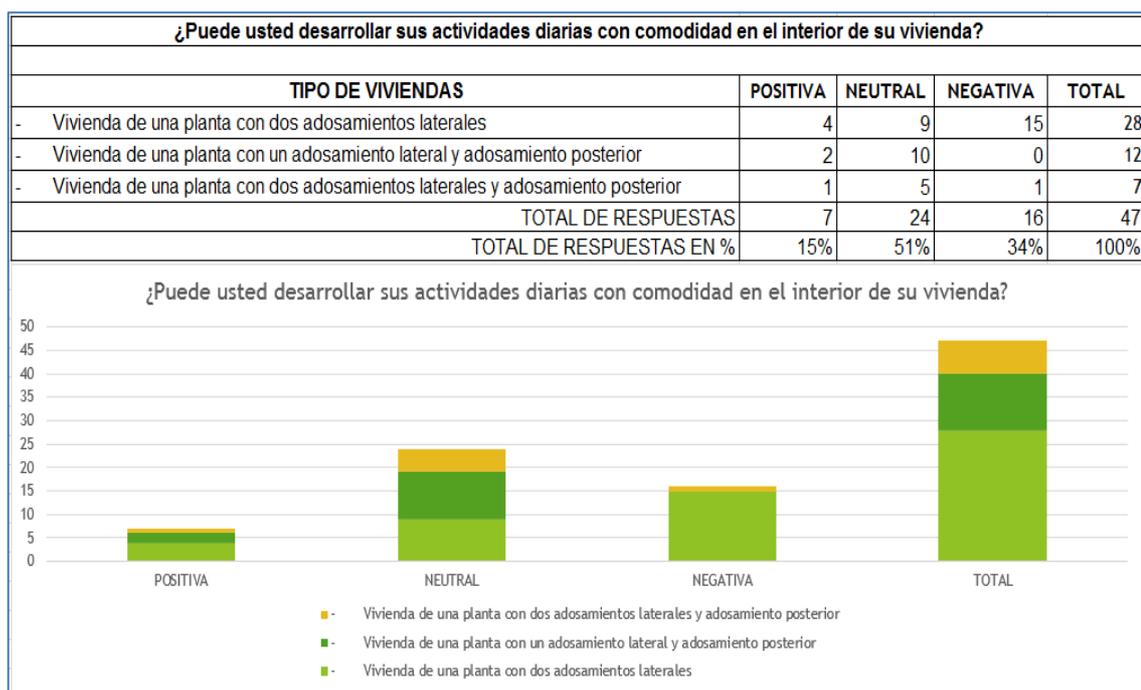


Figura 41 Gráfico comparativo de la pregunta 5 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

Sobre la facilidad o dificultad de realizar las actividades diarias dentro de su hogar, los habitantes se han manifestado que muy pocos el (15%) logran tener el confort necesario para realizar las actividades, mientras que la mitad (51%) lo realizan con un confort neutral o también podemos comentar que es relativo, debido a que las actividades se ajustan a los horarios más convenientes. Hay un gran porcentaje (34%), la cual considera que no puede hacer sus actividades diarias en un día normal.

Cuestión No. 6

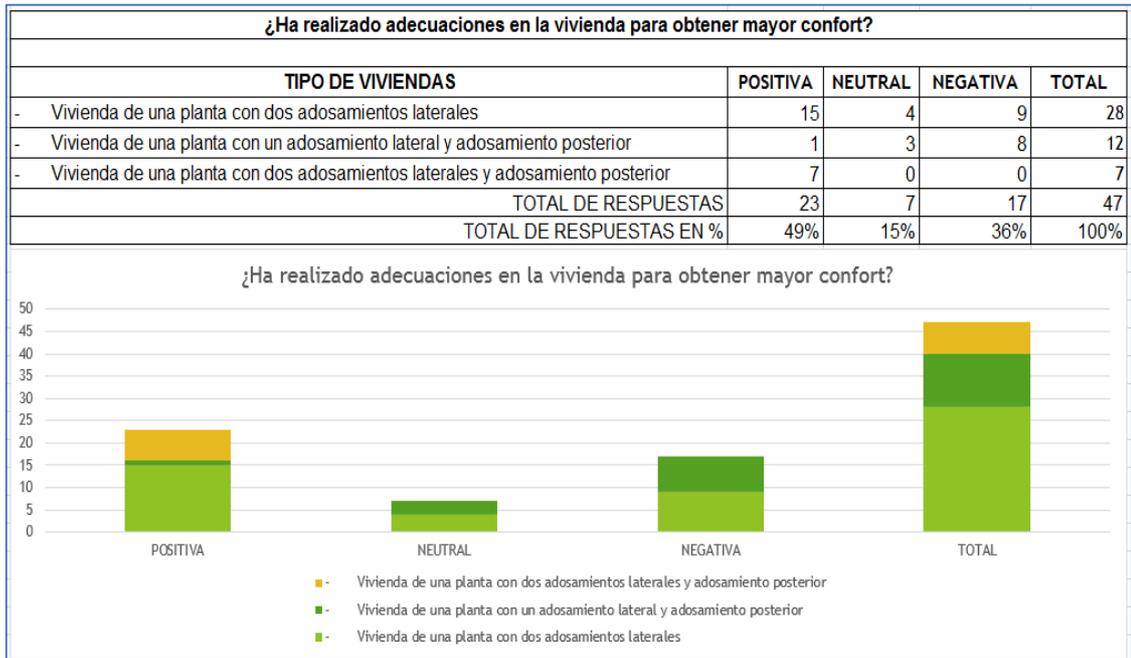


Figura 42 Gráfico comparativo de la pregunta 6 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

En esta cuestión, podemos apreciar que el ser humano siempre busca el mejoramiento de confort, podemos asumir que la que la mayoría (50%) de las viviendas han sufrido modificaciones para obtener modificaciones del confort ambiental, y un fuerte porcentaje (36%), no han realizado modificaciones estructurales, pero posiblemente han optado por la climatización artificial de las viviendas.

Cuestión No. 7

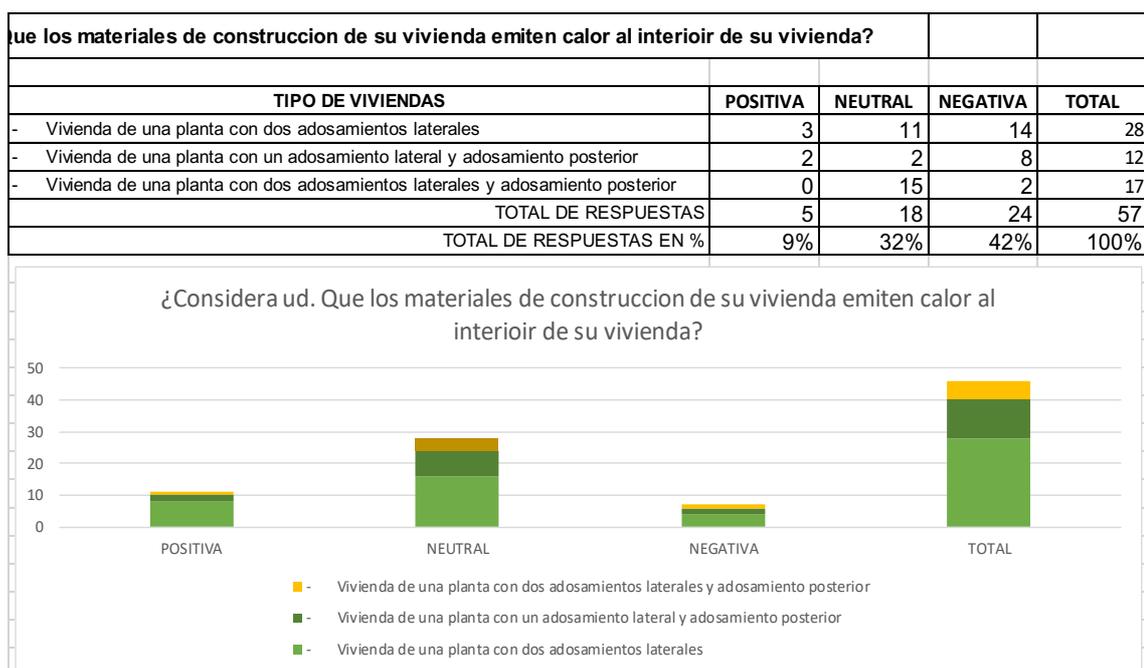


Figura 43 Grafico comparativo de la pregunta 7 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

La importancia de esta cuestión radica en la subjetividad de las personas, porque la sensación de confort puede atribuirse a la confianza que sienten los habitantes hacia los materiales constructivos y su influencia en la conformidad del clima interior de la vivienda. Se puede observar que un gran porcentaje (51%), no está de acuerdo que los materiales de acuerdo que los materiales constructivos emiten calor, pero en las viviendas adosadas lateralmente y posteriormente si lo considera, a pesar que los materiales empleados son iguales a las demás viviendas.

Podemos asumir que en estas viviendas adosadas lateralmente y posteriormente, al no tener suficiente capacidad de circulación de aire, los materiales absorben en el día calor y lo disipa hacia el interior de la vivienda

Cuestión No. 8

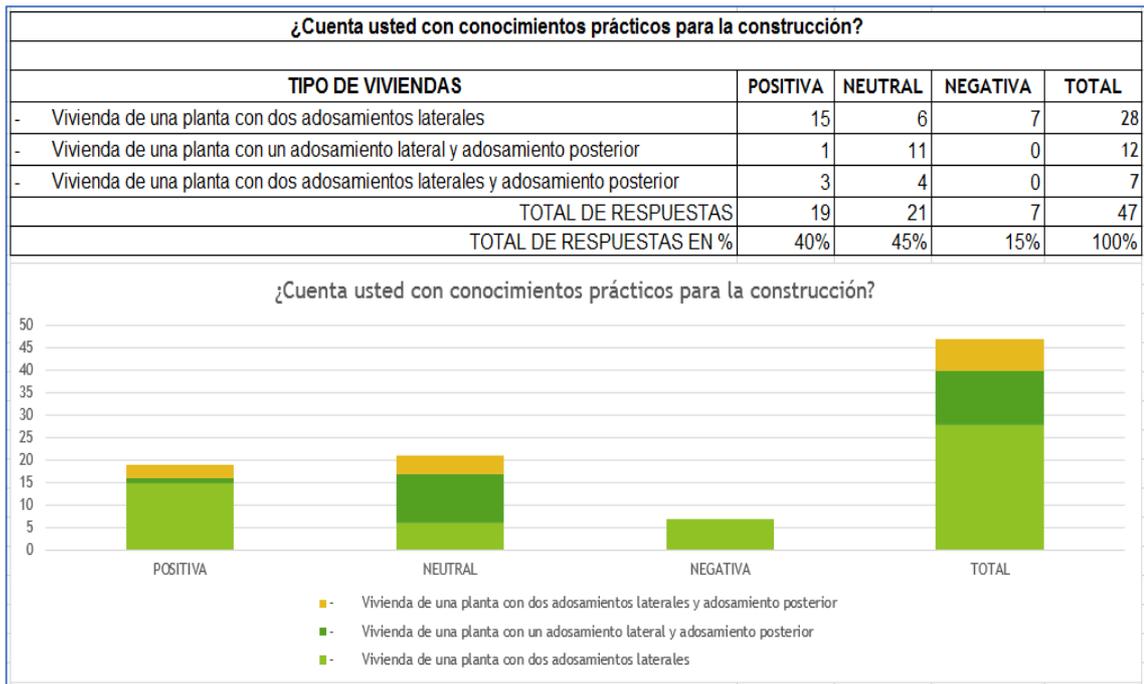


Figura 44 Grafico comparativo de la pregunta 8 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

Podemos interpretar que las personas (40% y 45%), que habitan en las viviendas tienen conocimientos constructivos en muchos casos pudieran ser empíricos sobre la construcción de viviendas, pero así mismo es posible que no puedan establecer mecanismos técnicos que ayuden a mejorar las condiciones de confort de la vivienda. Es muy posible que las modificaciones o adecuaciones en las viviendas se hayan realizado pensando que en mejorar la habitabilidad de las viviendas no hayan tenido los resultados deseados como se han reflejado en las mediciones de temperatura, ventilación y humedad.

Cuestión No. 9

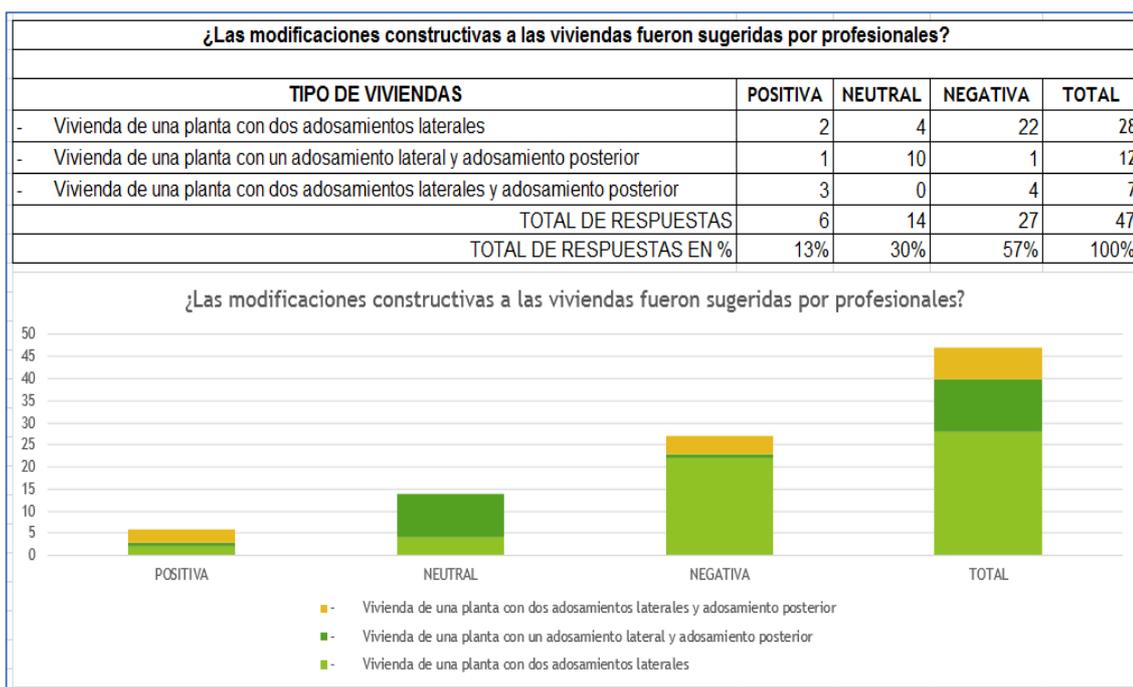


Figura 45 Gráfico comparativo de la pregunta 9 de la Encuesta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Interpretación:

De acuerdo a la tabulación del gráfico se puede observar que las adecuaciones o remodelación de las viviendas que han sido afectadas (60%), no han contado con el asesoramiento técnico adecuado, correlacionando con el cuadro de la cuestión 8, se confirma que las modificaciones ejecutadas son más por interés y dirección de los habitantes.

Este es un problema, ya que en muchos casos podrían estas modificaciones ir en contra del confort que las viviendas pudieran haber tenido en su diseño original, y las remodelaciones fueron más por una ampliación de la vivienda y aprovechamiento de espacio, produciendo una disminución del confort térmico de las viviendas.

12.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Mediante un estudio realizado de los resultados obtenidos mediante las encuestas realizadas a los moradores del sector los bosques del cantón Portoviejo, podemos analizar los aspectos positivos y negativos, las mismas encuestas que tuvieron gran aceptación por parte de los propietarios y en la cual se han elaborado grandes resultados, lo que podría resultar en la terminación de problemas de confort térmico. La temperatura que siente en el interior de las mismas es caliente, lo cual podemos exponer que se debe a la temperatura radiante media que expulsan los materiales de la vivienda, los que habitan en la vivienda no se encuentra con el confort térmico adecuado, por la falta de ventilación, iluminación, mucha y poca radiación solar en algunas viviendas por la falta de aberturas en sus paredes las viviendas no mantienen satisfechos a las personas que la habitan en su totalidad.

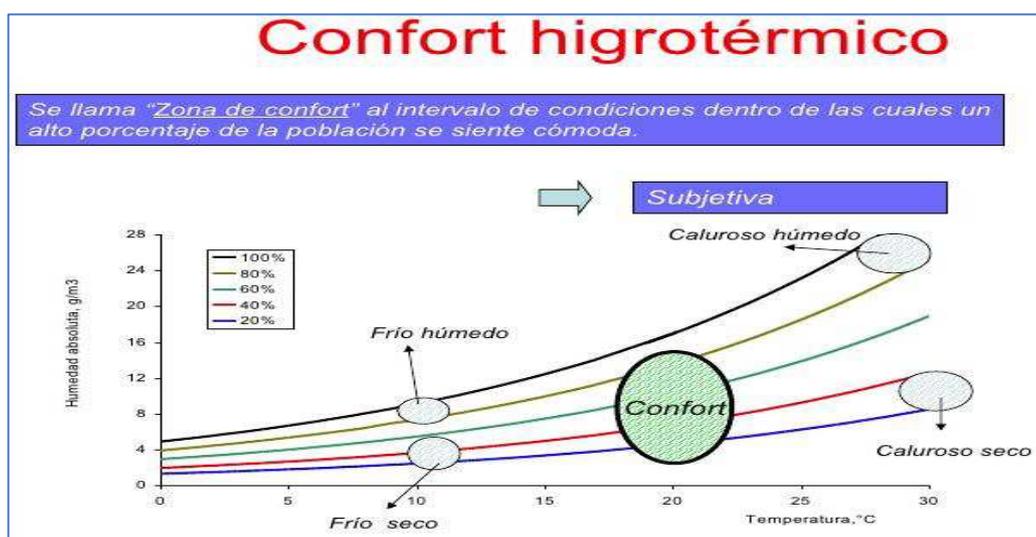


Figura 46 Abaco de zonas de confort higrométrico
Fuente: http://iner.ec/plataforma/Guia%20EEE_baja.pdf

La temperatura puede reducir como puede alterarse eso según la ubicación de la vivienda y el tipo de vivienda que estemos observando por lo general se encuentran

viviendas de una sola planta adosadas que no cuentan como ya se había mencionado anteriormente con las aberturas adecuados, o en la ubicación adecuado que no permite el aprovechamiento de los vientos, de la misma manera existes viviendas que se encuentran a lado de viviendas de 2 o 3 plantas arquitectónicas que no permiten el paso de los vientos y no llegan a las viviendas.

Podemos notar que en las viviendas que se encuentran adosadas son las que más problemas de ventilación tenían por la falta de ventanas que permitan el ingreso o de la misma forma que estas estén ubicadas en el lugar correcto que permitan el aprovechamiento de los vientos para el interior de vivienda, al ser estas adosadas no existe una ventilación cruzada en ninguna de las viviendas.

La temperatura de las viviendas varía por la materialidad de las ellas, las cuales son viviendas tanto de bloques, cubiertas de eternit, y losas.

12.4 PRONOSTICO

Una vez efectuado y ver cómo inciden los factores climáticos en las viviendas, que se encuentran en el sector los bosques, se puede presenciar el discomfort térmico en el interior de las viviendas, las cuales no les permiten a las personas que lo habitan, hallar confort térmico en el interior de las mismas, las viviendas han sido construidas con el fin de poseer un lugar donde habitar las cuales han ido incrementando sus espacios al necesitar más de los mismos.

La mayoría de la vivienda a partir el inicio de su construcción no son proyectos arquitectónicos programadas, diseñados bajo un técnico que incluya las determinantes climatológicas en el diseño de las mismas, si no que han sido construidas bajo el liderazgo de maestro sin tomar en cuenta determinantes de diseño por lo cual en alto

porcentaje de viviendas nos muestra que no existen la presencia de los factores climáticos que permiten que la vivienda una mejor funcionalidad.

A través del análisis, se considera que las viviendas deben obtener medidas que ayuden al mejoramiento del confort interno de las viviendas, que prevengan temperaturas altas y no tengan que requerir a sistemas de climatización artificial que generen el consumo energético, como lo hemos podido observar ya su presencia en algunas viviendas.

12.5 Comprobación de la idea planteada

IDEA A DEFENDER	INDICADOR	RESULTADOS
Las normas efectivas de los habitantes y el inapropiado modo concluyente de diseños para un buen confort influido de un modo difícil en las problemáticas que ahora se encuentra. Las confiscaciones confort térmico por tal motivo lo que afecta a la salud y confort de sus habitantes por lo consiguiente se debe realizar un estudio que nos permita lograr soluciones a dicho problema.	Ventilación	La velocidad del viento oscila desde 0.0 m/seg hasta los 0.3 m/seg
	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 36.6 a 38.3°C
	Humedad relativa	Oscila desde el 53% A 69 %, En el interior de la vivienda.
	Materiales de construcción	Paredes de, bloque, cubiertas de eternit y hormigón armado.

13. CAPITULO 3

PROPUESTA

13.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO

El sector en estudio corresponde a un área residencial urbano, localizado dentro del perímetro central de la ciudad, es un sector con tránsito vehicular moderado durante el día y las noches, las viviendas en estudio están localizadas a lo largo de una calle pavimentada las cuales tienen completa la infraestructura sanitaria, pluvial, potable y eléctrica. En lo referente a topografía señalaremos que es un sector plano con poca vegetación donde predominan árboles de mediana altura y frondosos de origen local.

Muchas de las viviendas de esta investigación han integrado el retiro de la vivienda desde la línea de fábrica hasta las viviendas, pasando a ser un espacio cubierto donde se ha improvisado una sala de estar o recibidor, otras en cambio mantuvieron el espacio de retiro y se lo aprovecharon en jardines domiciliarios.

Estas viviendas fueron parte de la urbanización realizada por el Gobierno en los años 70, a partir de ese entonces algunas casas se mantienen con la estructura original, y otras han cambiado o modificado su distribución acorde a los requerimientos de sus usuarios.

13.1.1 Aspectos funcionales

Las viviendas objeto de esta investigación son similares, en cuanto al área y conformación estructural, pero diferenciándose en la distribución de espacios interiores, así como en el tipo de adosamiento que tiene cada una. Generalmente las viviendas están compuestas por una sala comedor integrada con acceso directo al exterior, con un área cocina independiente pero cercano al área del comedor.

Todas las unidades habitacionales investigadas tienen un solo baño y tres habitaciones, la cuales en algunos casos la habitación principal está conectada al área de la sala y en otros casos las habitaciones se conectan por medio de un corredor o pasillo al área de la sala comedor.

Los accesos al interior de las viviendas están conectadas directamente a la sala y en determinados casos tiene una salida a un patio posterior interno de la vivienda.

13.1.2 Aspectos formales

Las viviendas varían debidamente, mostrándose sin ornamentación sus fachadas siguiendo la forma a la función, no se observa composición formal, las cuales la mayoría de las viviendas son adosadas y cuentan solo con fachada frontal.

13.1.3 Aspectos técnicos

La tipología de las viviendas que escogimos para la investigación corresponden a viviendas unifamiliares de una (01) planta, siendo estructuralmente similares a las construidas en la ciudad, donde predomina las estructuras de hormigón armado, con paredes de bloques o ladrillos enlucidos por ambos lados, las cubiertas generalmente son de dos materiales: Eternit y Zinc, las cuales han sido tradicionales en la construcción de vivienda locales. Las ventanas son corredizas y constituida de perfilería de aluminio y vidrio, las puertas son de madera contrachapada y en algunos casos metálicas.

Sistema envolvente

Cubierta

Las cubiertas de las viviendas están conformadas por planchas de zinc o planchas de eternit (asbesto-cemento). Soportadas en perfilería metálica. La cual por lo general sobresale del área útil de la vivienda en promedio 70 cm, interiormente la cubierta está conformada por cielo raso de planchas de estuco de yeso.

Cerramiento perimetral

El cerramiento frontal de la vivienda está conformado por paredes de bloques huecos de cemento o de ladrillo tipo burrito, enlucidos y pintados por ambos lados, los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de fachada han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad, la seguridad de la vivienda y las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego.

Divisiones interiores

Las paredes que dividen los diferentes espacios está compuesto por bloques huecos de cemento, enlucidos y pintados por ambos lados, también tenemos las paredes que en la parte interior de los baños y cocinas están recubierta por azulejos y recientemente han sido adecuados con cerámicas de gres esmaltados antideslizantes.

Pavimentos

Los pisos en contacto con el terreno están compuestos por un contra-piso de hormigón armado, sobre este se colocaron cerámica de gres esmaltados en dimensiones promedio 30x30 cm, fijados con mortero de cemento.

Carpintería en ventanas

La carpintería está compuesta aluminio con vidrio de espesores 4mm, conformadas por hojas corredizas que se superponen una con otra, adicionalmente tiene protección o rejas metálica de barras de acero para la seguridad de la vivienda

Carpintería en puerta

Las puertas interiores están formadas con madera contrachapada en algunos casos y en otros con paneles de plywood o MDF, pero en ambos casos su recubrimiento está constituido por laca acrílica para la protección contra humedad y limpieza

13.1.4 Aspectos ambientales

Los materiales y los sistemas empleados en las viviendas, están más ligados al empleo de materiales que brinden seguridad a los usuarios, aunque se ha descuidado de aprovechar conocimientos arquitectónicos que mejoren las condiciones de confort en lo referente a distribución de los espacios interiores, disposiciones de ventanas, de puertas y crear las condiciones que mejoren el clima interior de las viviendas.

Las viviendas a pesar de tener la acción externa de un clima caluroso y húmedo, deberían tener condiciones de mejorar las condiciones de habitabilidad en lo que se refiere a temperatura y humedad, más bien en muchos casos acentúan estos parámetros al interior produciendo la inconformidad higrométrica.

13.2 SUBSISTEMAS Y COMPONENTES

Tabla 3: Sistemas y componentes
FUENTE: Leticia Arroyave (Investigador)

SISTEMA	SUB-SISTEMA	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.

PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS, ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Tabla 4 Simulación de factores climáticos
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

SIMULACIÓN DE ASOLAMIENTO CON AUTOCAD	
1.	Selección de las viviendas que se realizara 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 la de temperaturas de las viviendas.
6.	Interpretación de la dirección de los vientos y la incidencia en las viviendas.
7.	Estrategias que mejores el confort térmico en el interior de las viviendas estudiadas.

13.3 ANÁLISIS DE LAS VIVIENDAS

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó el levantamiento de información en 10 viviendas diferentes, implantadas en la calle, con diferentes características las cuales se tomaron mediciones de:

- Temperatura/ Insolación
- Humedad relativa
- Ventilación de ambiente

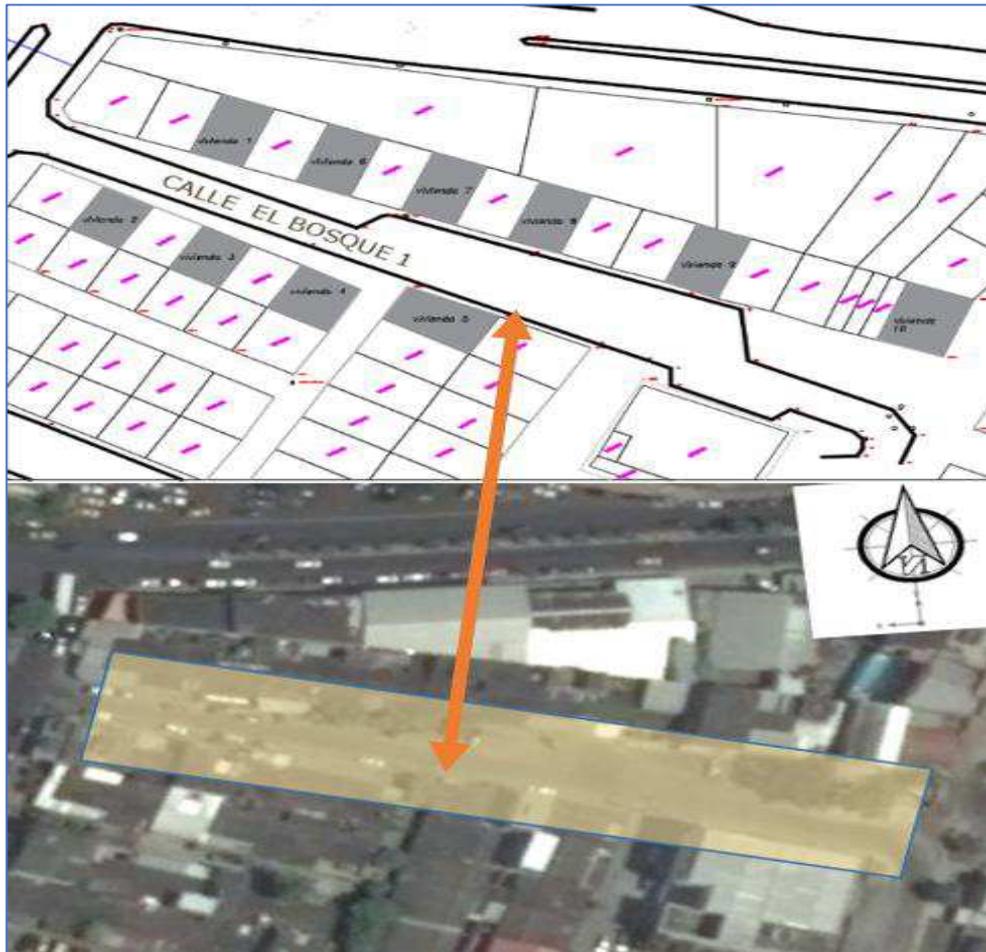


Figura 47 Imagen satelital—ubicación de las viviendas levantadas
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Para el levantamiento de la información se consideró la toma de la medición en 10 viviendas, en diferente tiempo de horarios en el día.

Tomadas en los meses febrero, marzo, abril y mayo del 2018 en horas de la tarde (12:00PM), 3 veces a la semana los días lunes, miércoles y viernes.

Los días en los cuales se levantó la información fueron días soleados con altas temperaturas en la ciudad de Portoviejo las cual nos permitió presenciar la elevación de temperatura en las viviendas.

Toma de datos de factores climatológicos.

Análisis de la vivienda 1

Tabla 5 Medición de temperatura y viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada		12:00 pm		
Prototipo de vivienda		1	2	3
Numero de planta		x		

Tabla 6 Velocidad del viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 1	
Ventanas	m/seg
1	0.6m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 7 Temperatura de la cubierta

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 1	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda 1	
Cubierta	37.6°C

Tabla 8 Materialidad de la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 1	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 9 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO														MARZO							ABRIL							MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30			
SALA	32,20	32,80	32,30	34,20	32,20	33,80	33,10	32,20	33,40	34,20	33,60	34,60	32,20	34,30	33,90	34,30	35,20	34,50	34,30	35,20	37,80	37,80	37,80	37,80	37,80	37,70	38,30	37,70	38,30	37,70	37,20	37,30	37,30	37,30	37,30	36,90	37,30	37,80	37,10	37,40	37,50	37,30	37,20			
COMEDOR	32,30	32,60	32,50	32,80	32,40	33,90	32,30	32,30	33,30	34,60	33,30	33,80	32,30	35,30	34,30	35,30	35,80	35,30	35,20	35,40	37,80	37,80	37,70	37,80	37,80	37,80	38,30	37,80	38,30	38,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,40	37,50	37,30	37,50
COCINA	32,80	33,80	32,80	32,90	32,80	33,50	33,80	33,10	33,10	34,50	33,10	33,10	32,80	35,80	35,80	35,80	35,80	34,80	35,80	35,50	37,80	38,60	37,90	37,80	37,80	38,20	37,80	37,90	37,90	37,90	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,50	37,20	37,20	37,20	37,20	
DORMITORIO 1	32,40	32,30	32,30	32,80	32,40	32,30	32,30	32,30	33,20	34,20	32,30	33,90	33,10	36,30	36,30	36,30	36,30	35,20	35,20	36,50	38,30	38,30	37,80	38,30	38,30	38,80	38,30	38,30	38,30	37,90	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	37,10	37,30	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	37,20	36,40	
DORMITORIO 2	31,80	31,40	32,50	32,80	33,80	33,10	31,80	31,80	31,80	33,60	31,20	34,60	31,80	36,80	36,80	36,80	36,50	36,80	36,50	35,50	39,10	39,20	37,60	38,00	38,20	38,10	37,90	37,90	38,10	38,20	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	
DORMITORIO 3	31,40	31,40	31,40	32,40	31,40	33,40	31,40	31,40	31,40	34,20	31,40	33,80	31,40	36,40	37,40	36,40	36,40	36,40	36,40	36,40	39,10	37,80	37,80	38,10	38,30	38,30	38,20	38,00	38,20	38,00	37,10	37,00	37,00	37,00	37,00	37,20	38,30	37,00	37,20	37,10	37,80	35,90	37,30			
PROMEDIO VIVIENDA	32,32	32,72	33,13	34,15	34,00	35,33	34,78	34,85	35,87	37,72	36,32	38,30	36,93	36,15	36,58	36,98	37,50	37,50	37,90	38,42	38,32	38,25	37,77	37,97	38,03	38,15	38,13	37,93	38,18	38,00	37,12	37,12	37,12	37,12	37,12	37,13	37,47	37,20	37,12	37,22	37,32	37,05	37,13			

Tabla 10 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO														MARZO							ABRIL							MAYO															
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30	
SALA	48,00	52,00	53,00	53,00	54,00	49,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	49,00	52,00	51,00	49,00	51,00	51,00	48,00	51,00	51,00	49,00	49,00	51,00	51,00	51,00	49,00	49,00	51,00	51,00	51,00	51,00	48,00	53,00	51,00	51,00	54,00	55,00	48,00	54,00	49,00	55,00	56,00		
COMEDOR	49,00	52,00	52,00	52,00	52,00	50,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	50,00	52,00	52,00	50,00	52,00	52,00	49,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	52,00	52,00	52,00	50,00	52,00	52,00	52,00	56,00	49,00	56,00	52,00	52,00	52,00	52,00	49,00	52,00	50,00	52,00	52,00	52,00	
COCINA	51,00	54,00	55,00	56,00	58,00	49,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	49,00	55,00	58,00	49,00	56,00	58,00	58,00	51,00	58,00	55,00	49,00	49,00	54,00	52,00	56,00	58,00	49,00	49,00	58,00	58,00	51,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	51,00	58,00	49,00	58,00	58,00	58,00
DORMITORIO 1	51,00	52,00	52,00	56,00	56,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	50,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	54,00	54,00	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	
DORMITORIO 2	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	55,00	
DORMITORIO 3	51,00	52,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	53,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	56,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00

Tabla 11 Análisis de promedio de Temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

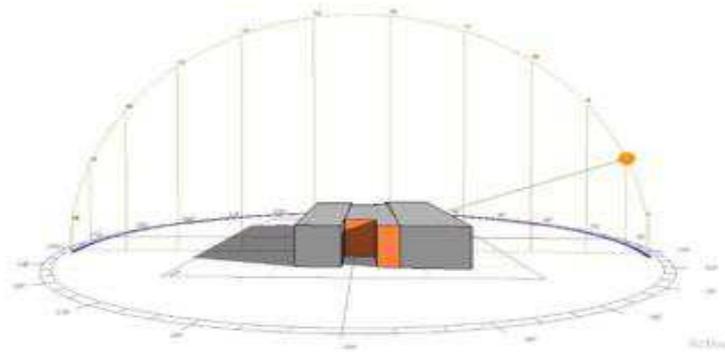
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,1								37,3								38,1								37,2																	

Tabla 12 Análisis de promedio de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

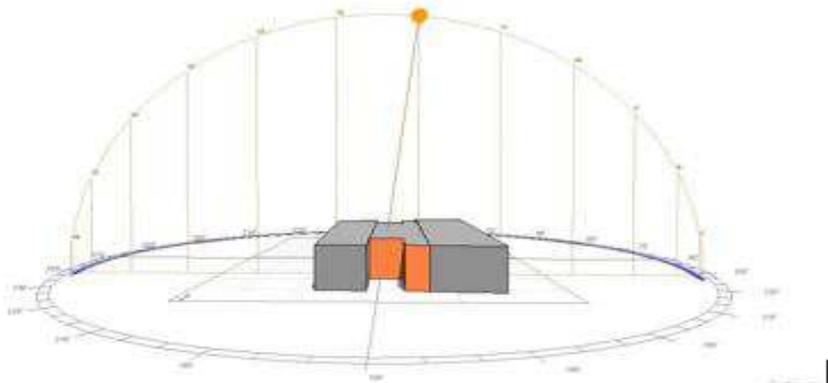
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	54,6								53,5								54,6								55,4																	

Análisis solar de la vivienda 1

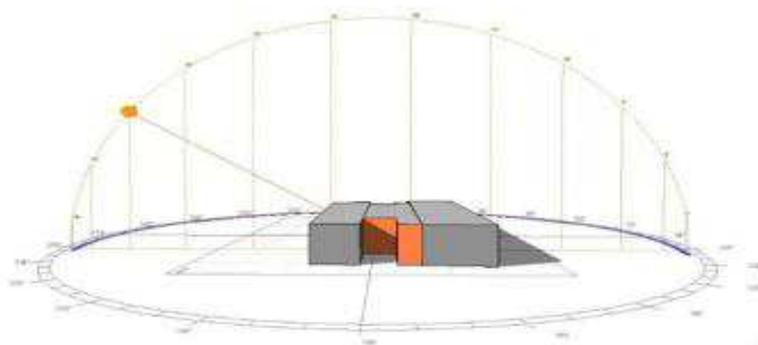
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 48 Vivienda 1, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada por ambos lados laterales la fachada posterior y principal se encuentra libre.

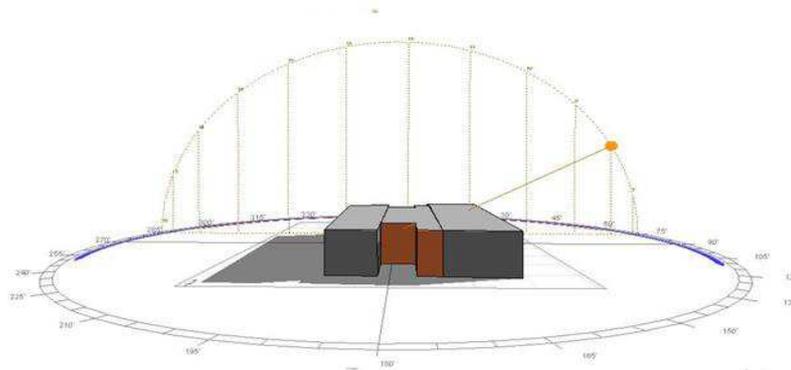
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte lateral de la vivienda.

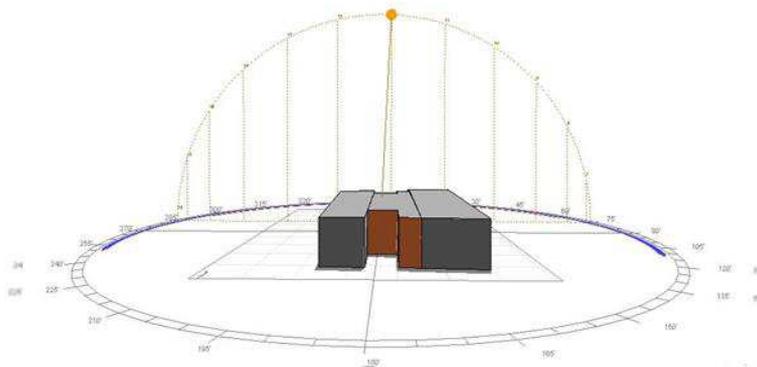
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde la energía solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada posterior de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

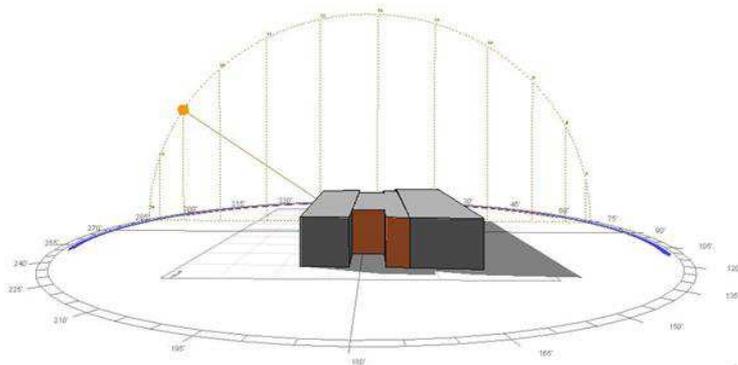
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 49 Vivienda 1, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

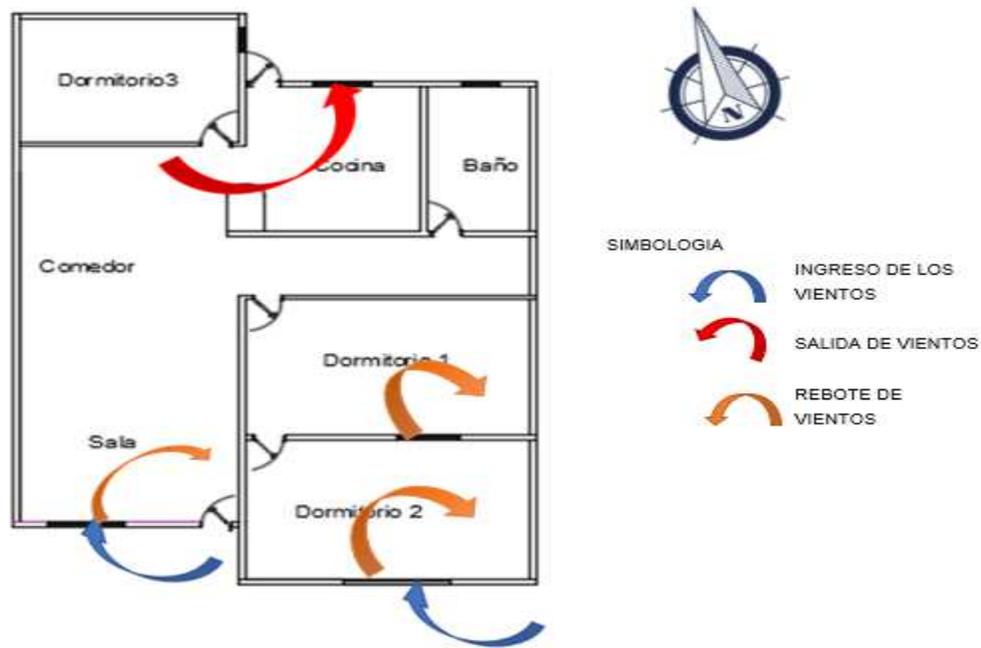
8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada principal de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 1

Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 1



Esta vivienda esta adosada por ambos lados laterales y podemos observar que tiene 2 ventanas que ingresa aire a la vivienda el cual permite que refresque un poco la vivienda, la vivienda solo cuenta con ventanas en la pared de la fachada de principal en las cuales solo ingresa en la ventana 1 el viento que se encuentra la sala y en la ventana 2 ubicada en el dormitorio lo que hace que el aire llegue con menos incidencia a las otras áreas y no permiten que exista una renovación del aire, por lo que el dormitorio 3, el baño, la cocina y el comedor son áreas aisladas del viento.

Análisis de la vivienda 2

Tabla 13 Medición de temperatura y viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada		12:00 pm		
Prototipo de vivienda	1	2	3	
Numero de planta	x			

Tabla 14 Velocidad del viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 2	
Ventanas	m/seg
1	0.5m/seg
Puertas	
1	0.2m/seg

Tabla 15 Temperatura de la cubierta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 2	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda	
Cubierta	37.5°C

Tabla 16 Materialidad de la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 2	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 17 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																				
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30		
SALA	32,20	32,80	32,30	34,20	32,20	33,80	33,10	32,20	33,40	34,20	33,60	34,60	32,20	34,30	33,90	34,30	35,20	34,50	34,30	35,50	37,80	37,80	37,80	37,80	38,30	38,20	37,60	37,80	37,40	37,80	37,20	37,30	37,30	37,30	37,30	36,90	37,30	37,80	37,10	37,40	37,50	37,30	37,20		
COMEDOR	32,30	32,60	32,50	32,80	32,40	33,90	32,30	32,30	33,30	34,60	33,30	33,80	32,30	35,30	34,30	35,30	35,80	35,30	35,80	35,40	37,80	37,80	38,40	38,30	38,30	38,60	37,60	37,80	37,40	37,80	37,30	37,30	37,30	37,10	37,30	37,10	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,40	37,50	37,30	37,50
COCINA	32,80	33,80	32,80	32,90	32,80	33,50	33,80	32,80	32,80	34,50	32,80	34,60	32,80	35,80	35,80	35,80	35,80	34,80	35,80	35,50	38,20	38,60	38,20	37,80	38,20	38,20	37,80	37,90	37,80	37,80	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,60	37,20	37,50	37,50	37,20	37,50		
DORMITORIO 1	32,40	32,30	32,30	32,80	32,40	32,30	32,30	32,30	33,20	34,20	32,30	33,90	32,30	36,30	36,30	36,30	36,30	35,80	36,20	36,50	37,80	38,30	38,30	37,90	38,30	37,90	38,30	37,90	37,40	37,80	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	37,10	37,30	37,10	36,80	36,80	36,80	36,10	36,40		
DORMITORIO 2	31,80	31,40	32,50	32,80	33,80	33,10	31,80	31,80	31,80	33,60	31,20	34,60	31,80	36,80	36,80	36,80	36,50	36,80	36,50	35,50	37,80	37,80	38,20	37,80	38,20	37,70	38,70	37,90	38,10	38,00	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,20	35,80	37,20	
DORMITORIO 3	31,40	31,40	31,40	32,40	31,40	33,40	31,40	31,40	31,40	34,20	31,40	33,80	31,40	36,40	37,40	36,40	36,40	36,40	36,40	36,40	38,30	37,80	38,30	37,90	38,20	37,80	38,00	38,00	38,30	38,20	37,10	37,00	37,00	37,00	37,00	37,20	38,10	37,00	37,20	37,10	37,80	35,90	37,30		
PROMEDIO VIVIENDA	32,32	32,72	33,13	34,15	34,00	35,33	34,78	34,80	35,82	37,72	36,27	38,55	36,80	36,15	36,58	36,98	37,50	37,60	38,17	38,47	37,95	38,02	38,20	37,92	38,25	38,07	38,00	37,88	37,73	37,90	37,12	37,12	37,12	37,08	37,12	37,10	37,43	37,32	37,12	37,20	37,37	36,63	37,18		

Tabla 18 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																			
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30	
SALA	51,00	48,00	54,00	53,00	54,00	51,00	51,00	49,00	51,00	51,00	48,00	51,00	52,00	51,00	51,00	51,00	48,00	51,00	51,00	54,00	49,00	49,00	54,00	54,00	51,00	48,00	51,00	51,00	54,00	49,00	48,00	53,00	51,00	51,00	48,00	55,00	54,00	54,00	57,00	55,00	56,00			
COMEDOR	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	50,00	52,00	52,00	49,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	50,00	50,00	51,00	51,00	52,00	49,00	52,00	52,00	52,00	51,00	50,00	51,00	56,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00
COCINA	58,00	53,00	56,00	56,00	58,00	58,00	58,00	49,00	58,00	58,00	51,00	58,00	55,00	58,00	58,00	56,00	58,00	53,00	58,00	58,00	56,00	49,00	49,00	56,00	56,00	51,00	51,00	49,00	49,00	56,00	49,00	53,00	58,00	58,00	53,00	58,00	56,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	
DORMITORIO 1	55,00	52,00	52,00	56,00	56,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	58,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00	49,00	50,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	
DORMITORIO 2	52,00	54,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	55,00	
DORMITORIO 3	51,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	53,00	51,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	54,00	56,00	51,00	51,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	

Tabla 19 Análisis de promedio de Temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,1								37,4								38,0								37,1																	

Tabla 20 Análisis de promedio de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	54,7								54,3								54,7								55,6																	

Análisis solar de la vivienda 2

Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

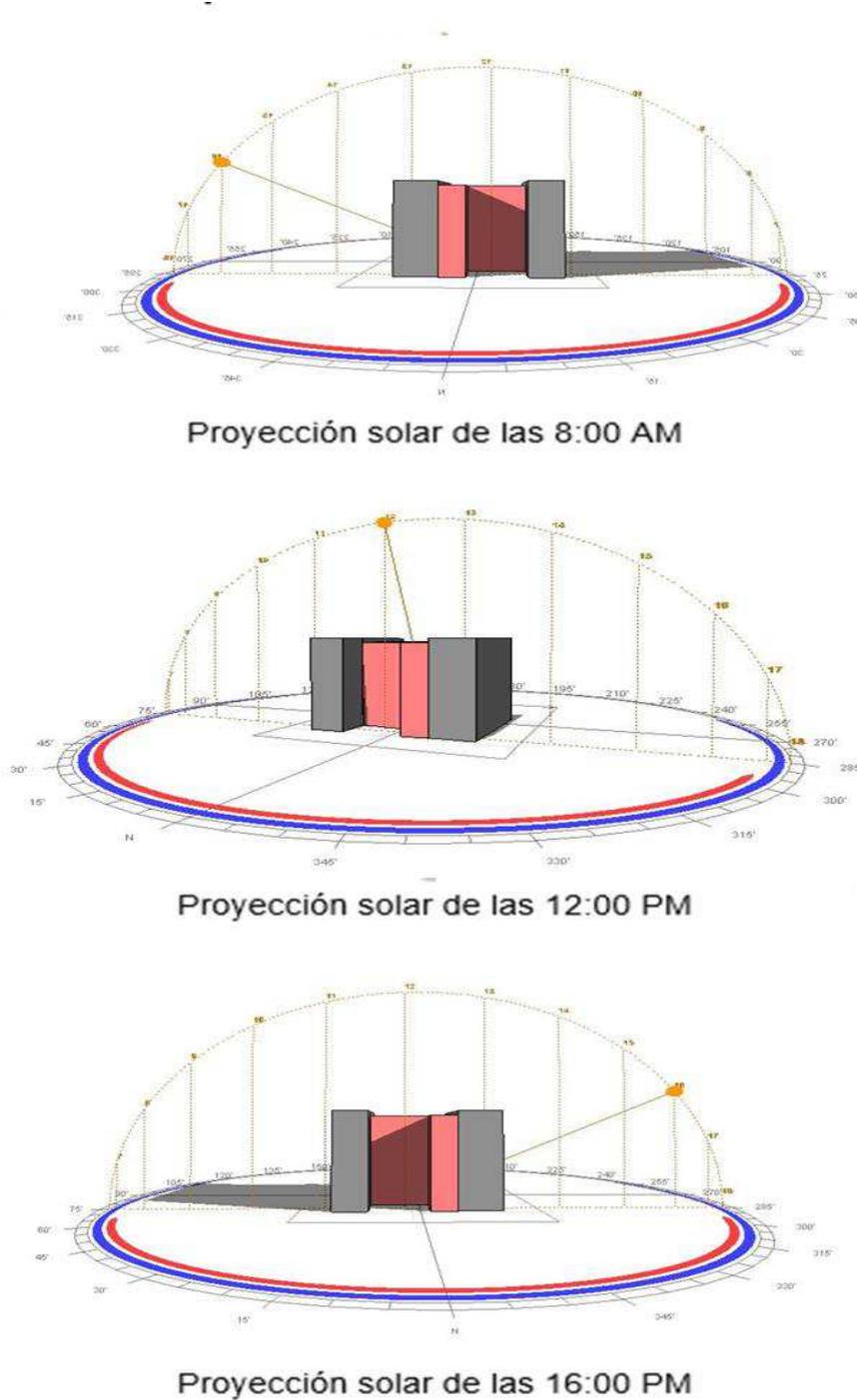


Figura 50 Vivienda 2, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada en las fachadas laterales por ambos bloques más altos derecho e izquierdo que le genera sombra a la vivienda y fachada posterior y principal se encuentra libre.

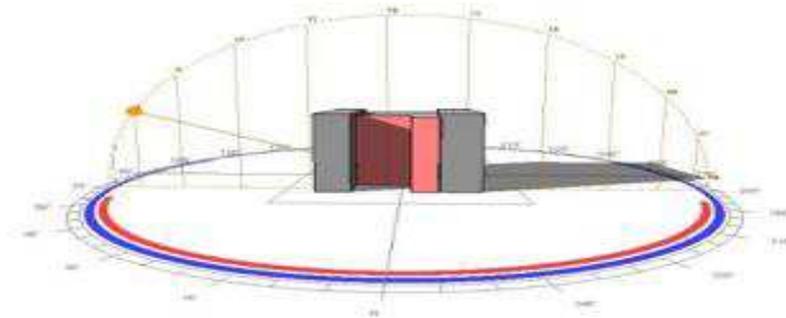
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte superior de la vivienda, mientras que el bloque grande del lado derecho genera barrera contra la insolación hacia la vivienda 2.

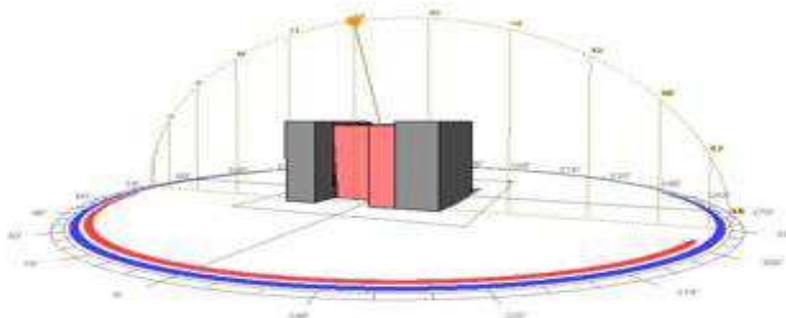
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada principal de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

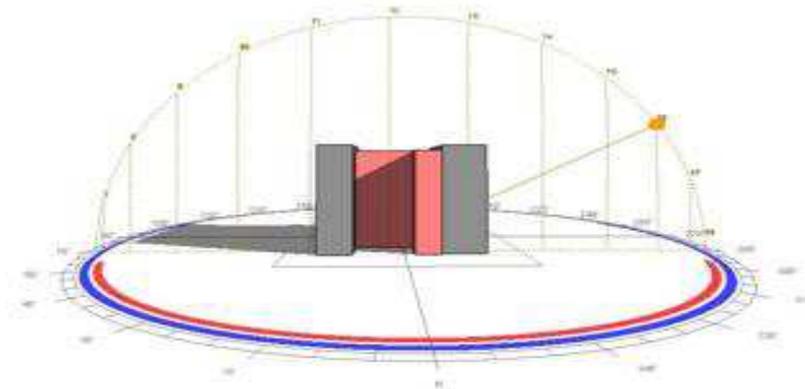
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 51 Vivienda 2, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

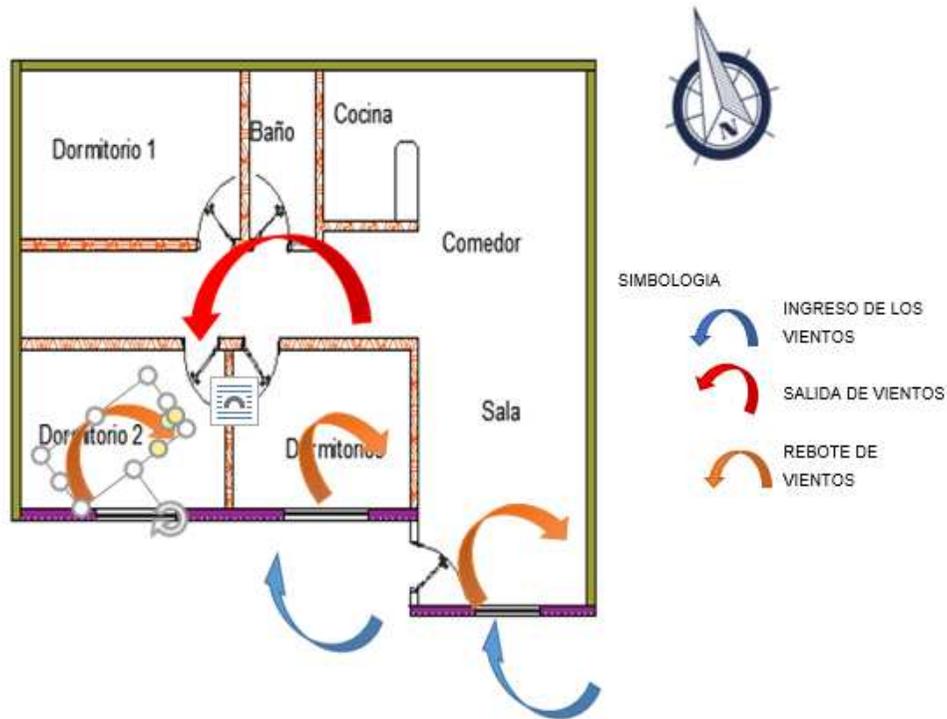
8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada principal de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 2

Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 2



La vivienda se encuentra adosada a fachadas laterales la que no le permite ventanas que ayuden al ingreso de vientos a los ambientes, solo cuenta con una ventana al sur la cual ayudaría al ingreso de aire, pero se encuentra bloqueado por la vivienda vecina, por lo que el dormitorio 1, el baño, la cocina y el comedor son áreas aisladas del viento.

Análisis de la vivienda 3

Tabla 21 Medición de temperatura y viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada		12:00 pm		
Prototipo de vivienda	1	2	3	
Numero de planta	x			

Tabla 22 Velocidad del viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 3	
Ventanas	m/seg
1	0.6m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 23 Temperatura de la cubierta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 3	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda	
Cubierta	37.6°C

Tabla 24 Materialidad de la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 3	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 25 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	32,20	32,80	32,30	34,20	32,20	33,80	33,10	32,20	33,40	34,20	33,60	34,60	32,20	34,30	33,90	34,30	35,20	34,50	34,30	35,50	37,00	37,70	37,70	37,50	37,80	37,60	37,40	37,60	38,30	37,40	37,20	37,30	37,30	37,30	37,30	36,90	37,30	37,80	37,10	37,40	37,30	37,30	37,20
COMEDOR	32,30	32,50	32,50	32,80	32,40	33,90	32,30	32,30	33,30	34,60	33,30	33,50	32,30	35,30	34,30	35,30	35,80	35,30	35,20	35,40	37,10	37,70	37,60	37,40	37,80	37,60	37,50	37,60	38,30	37,40	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	36,90	37,30	37,30	37,40	37,40	37,50	37,50	
COCINA	32,80	33,80	32,80	32,90	32,80	33,50	33,80	32,80	32,80	33,50	32,80	34,60	32,80	35,30	35,80	35,80	35,80	34,80	35,80	35,50	37,90	37,80	37,90	37,80	37,50	37,80	37,80	37,70	37,80	37,80	37,20	37,30	37,20	37,30	37,20	37,30	36,90	37,10	37,20	37,40	37,50	37,20	37,50
DORMITORIO 1	32,40	32,80	32,50	32,80	32,40	32,30	32,30	32,30	33,20	33,50	32,30	33,50	32,30	35,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,20	36,50	37,80	37,80	37,60	37,60	37,80	38,10	38,30	37,60	37,80	37,40	36,80	37,30	36,80	37,30	37,10	37,30	37,30	37,10	37,20	37,40	36,80	37,20	36,40
DORMITORIO 2	31,80	32,80	32,50	32,80	33,80	33,50	31,80	31,80	31,80	33,60	31,20	33,50	31,80	36,80	36,30	36,80	36,50	36,80	36,50	35,50	37,70	37,90	37,60	37,60	37,00	37,40	37,90	37,40	37,80	37,80	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,20	37,40	37,10	37,10	37,10	37,20	37,20	37,20
DORMITORIO 3	31,40	31,40	31,40	32,80	31,40	33,40	31,40	31,40	31,40	33,40	31,40	33,80	31,40	36,40	36,30	36,40	36,40	36,40	36,40	36,40	37,80	37,80	37,80	37,70	37,80	37,40	37,80	37,70	37,70	37,70	37,10	37,00	37,00	37,00	37,00	37,20	38,10	37,00	37,20	37,10	37,80	35,90	37,30

Tabla 26 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	49,00	52,00	52,00	53,00	52,00	51,00	52,00	48,00	51,00	51,00	51,00	52,00	49,00	51,00	54,00	51,00	49,00	48,00	51,00	51,00	51,00	51,00	48,00	51,00	54,00	49,00	48,00	49,00	54,00	49,00	51,00	49,00	53,00	54,00	48,00	54,00	55,00	48,00	54,00	48,00	55,00	49,00	
COMEDOR	51,00	52,00	55,00	52,00	58,00	52,00	58,00	51,00	53,00	52,00	56,00	52,00	55,00	50,00	52,00	51,00	52,00	50,00	49,00	52,00	52,00	53,00	49,00	52,00	51,00	52,00	49,00	50,00	51,00	50,00	56,00	50,00	56,00	51,00	49,00	52,00	52,00	49,00	52,00	51,00	52,00	50,00	
COCINA	51,00	54,00	52,00	56,00	56,00	58,00	52,00	53,00	52,00	58,00	52,00	58,00	52,00	49,00	58,00	56,00	58,00	49,00	51,00	58,00	55,00	55,00	53,00	51,00	52,00	56,00	58,00	51,00	49,00	56,00	49,00	58,00	49,00	58,00	56,00	51,00	58,00	58,00	51,00	58,00	53,00	58,00	49,00
DORMITORIO 1	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	58,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	54,00	54,00	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00
DORMITORIO 2	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	54,00	54,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	56,00	52,00	52,00	54,00	54,00	52,00	52,00	
DORMITORIO 3	50,33	52,00	52,50	51,00	53,83	51,00	52,67	54,00	52,00	51,00	52,50	51,00	52,33	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	56,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	54,00	51,00	51,00	

Tabla 27 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

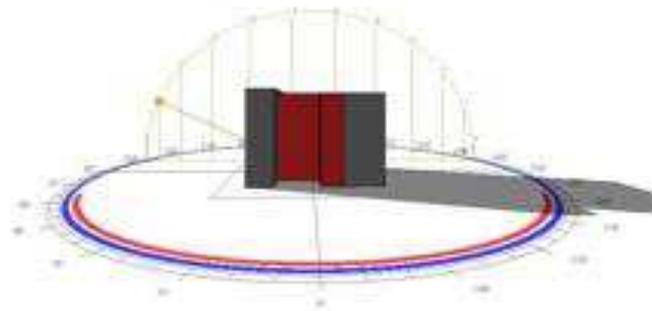
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO						ABRIL						MAYO																					
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,1								37,3						37,7						37,2																					

Tabla 28 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

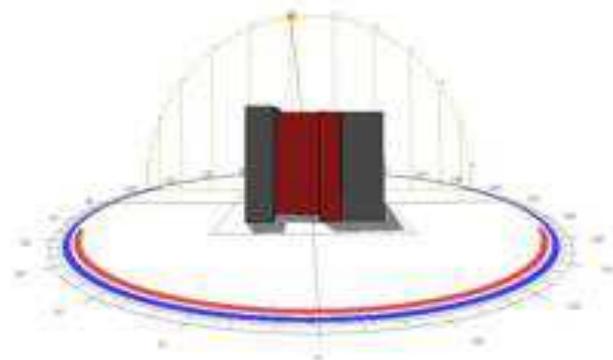
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO						ABRIL						MAYO																					
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	54,9								53,3						54,9						54,9																					

Análisis solar de la vivienda 3

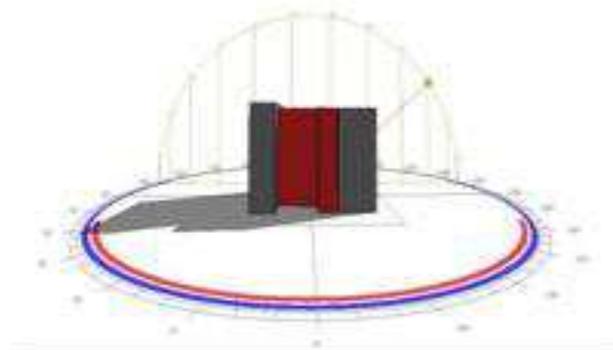
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 52 Vivienda 3, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada por ambos lados laterales, solo por el lado derecho se encuentra un bloque más alto lo que le genera sombra a la vivienda y fachada posterior y principal se encuentra libre.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte superior de la vivienda, mientras que el bloque grande del lado derecho genera barrera contra la insolación hacia la vivienda 3.

12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada principal de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

Gráficos: Solsticio 21 junio

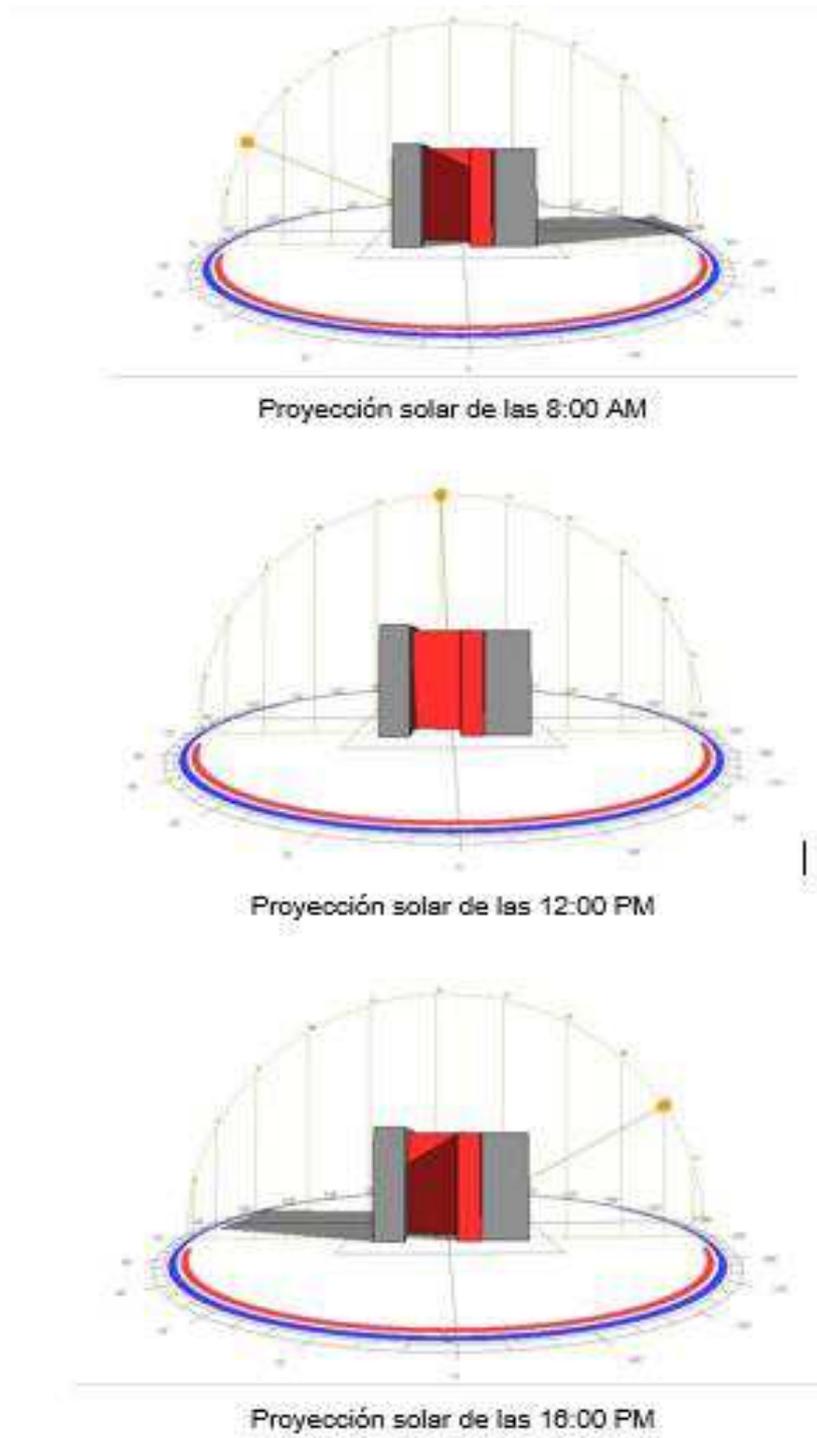


Figura 53 Vivienda 3, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

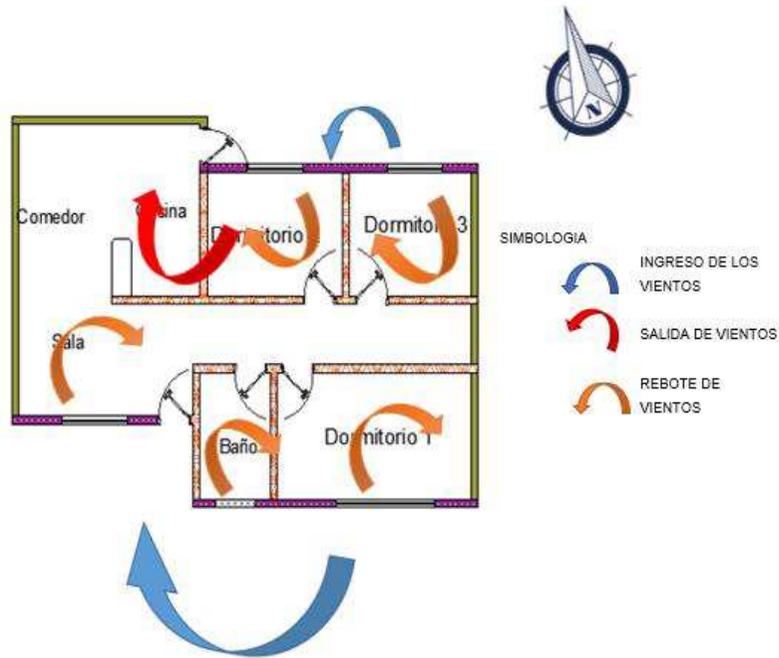
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada principal de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 3



Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 3

La vivienda se encuentra adosada a fachadas laterales la que no le permite ventanas que ayuden al ingreso de vientos a los ambientes, solo cuenta con dos ventanas una ingresa los vientos a el dormitorio 1 y rebota en loa misma área, pero ahí una barrera q no permite el paso a las demás áreas y la otra ventana ingresa a la sala y rebota en la misma área pero si permite el paso del viento a otras áreas, pero con menos fluidez no hay una buena circulación de los vientos, por lo que el comedor, la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de la vivienda 4

Tabla 29 Medición de temperatura y viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada		12:00 pm		
Prototipo de vivienda	1	2	3	
Numero de planta	x			

Tabla 30 Velocidad del viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 4	
Ventanas	m/seg
1	0.5m/seg
Puertas	
1	0.1m/seg

Tabla 31 Temperatura de la cubierta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 4	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda	
Cubierta	37.8°C

Tabla 32 Materialidad de la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 4	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 33 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																			
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30	
SALA	32,80	32,80	32,70	34,20	33,10	48,00	33,10	32,60	33,40	34,10	33,60	34,60	32,20	34,30	33,90	34,30	35,20	34,50	35,20	35,50	37,60	37,70	37,60	37,70	37,80	37,50	37,60	37,80	37,70	37,80	37,20	36,80	37,30	37,50	37,30	37,30	37,80	37,10	37,40	37,50	37,30	37,20		
COMEDOR	32,30	32,60	32,70	32,80	32,40	49,00	32,30	32,30	33,30	34,60	33,30	33,80	32,30	35,30	34,30	35,30	35,80	35,30	35,20	35,40	37,60	37,60	37,50	37,70	37,70	37,50	37,60	38,30	37,70	37,80	38,30	36,80	37,30	37,50	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,40	37,50	37,50
COCINA	32,80	32,30	32,80	32,90	32,80	51,00	33,80	32,80	32,80	34,50	32,80	33,80	32,80	35,80	35,80	35,80	35,80	34,80	35,80	35,50	37,80	37,70	37,60	37,90	37,80	37,90	37,90	37,90	37,90	38,00	37,20	37,20	37,20	37,70	37,20	37,20	37,10	37,60	37,20	37,50	38,00	37,20	37,50	
DORMITORIO 1	32,40	32,30	32,30	35,80	32,40	51,00	32,30	32,30	33,20	34,20	32,30	33,80	32,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	35,40	36,50	37,60	37,60	37,80	37,70	37,90	37,80	37,60	37,60	37,70	37,90	36,80	36,80	36,80	37,40	36,80	37,10	37,30	37,30	36,80	36,80	37,60	36,80	37,30	
DORMITORIO 2	31,80	32,60	32,50	32,80	32,80	52,00	31,80	31,80	31,80	33,60	31,20	33,70	31,80	36,80	36,80	36,80	36,50	36,80	35,30	35,50	375,00	37,70	37,60	37,50	37,80	37,80	37,70	37,70	37,50	37,80	37,10	36,90	37,10	37,40	37,10	37,10	37,40	37,10	37,10	37,10	37,60	35,80	37,20	
DORMITORIO 3	31,40	32,60	31,40	32,40	31,40	51,00	31,40	31,40	31,40	34,20	31,40	33,70	31,40	36,40	37,40	36,40	36,40	36,40	35,40	36,40	37,60	37,80	37,60	37,70	37,70	37,80	37,60	37,80	37,70	38,10	37,10	36,80	37,00	37,30	37,00	37,20	37,80	37,00	37,20	37,10	37,60	35,90	37,30	

Tabla 34 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	52,00	52,00	52,00	53,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	49,00	51,00	52,00	54,00	51,00	51,00	54,00	51,00	51,00	48,00	49,00	54,00	48,00	51,00	51,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	51,00	49,00	54,00	54,00	48,00	54,00	57,00	55,00	56,00
COMEDOR	58,00	51,00	52,00	52,00	58,00	51,00	58,00	52,00	58,00	52,00	58,00	52,00	55,00	52,00	50,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	53,00	49,00	50,00	51,00	49,00	52,00	52,00	50,00	50,00	50,00	52,00	49,00	52,00	50,00	52,00	51,00	49,00	50,00	52,00	52,00	52,00
COCINA	55,00	54,00	52,00	52,00	56,00	56,00	52,00	52,00	52,00	58,00	52,00	58,00	52,00	58,00	49,00	56,00	52,00	56,00	58,00	58,00	56,00	53,00	53,00	51,00	49,00	56,00	51,00	51,00	49,00	49,00	49,00	49,00	58,00	51,00	58,00	49,00	58,00	56,00	51,00	58,00	58,00	58,00	
DORMITORIO 1	52,00	55,00	52,00	56,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	51,00	49,00	50,00	51,00	51,00	51,00	51,00	52,00	51,00	54,00	52,00	51,00	50,00	54,00	52,00	52,00		
DORMITORIO 2	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	56,00	51,00	52,00	54,00	52,00	55,00		
DORMITORIO 3	53,17	52,00	52,00	51,00	53,83	51,00	52,67	52,00	52,67	51,00	52,67	51,00	52,33	51,00	51,00	53,00	52,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00		

Tabla 35 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

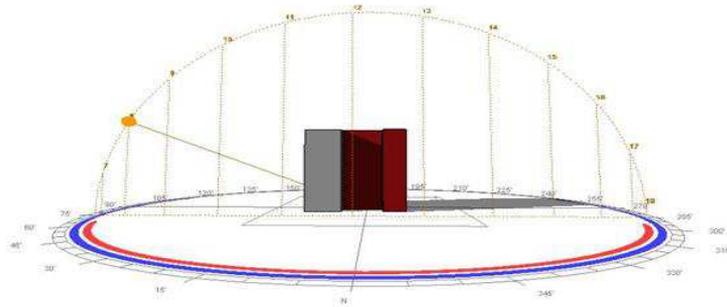
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO						ABRIL						MAYO																					
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	36,5								37,3						43,3						37,2																					

Tabla 36 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

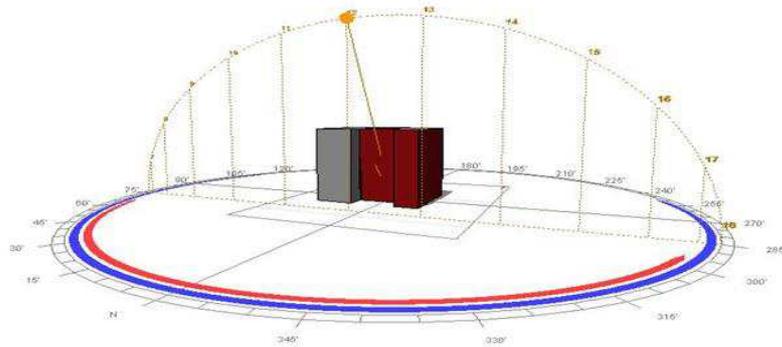
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO						ABRIL						MAYO																					
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	55,1								53,7						54,4						54,8																					

Análisis solar de la vivienda 4

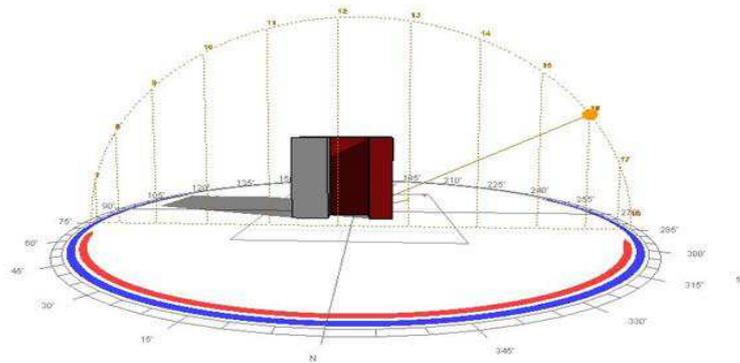
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 54 Vivienda 4, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada en una fachada lateral izquierda por lo que el bloque que le genera sombra a la vivienda. Las fachadas laterales derechas, fachada posterior y principal se encuentra libre.

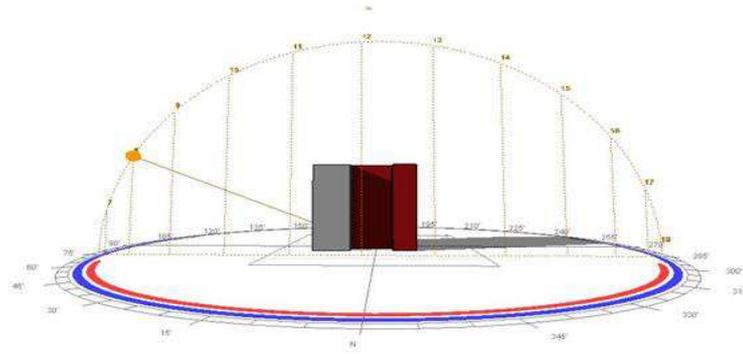
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte superior de la vivienda, mientras que el bloque grande del lado derecho genera barrera contra la insolación hacia la vivienda 4.

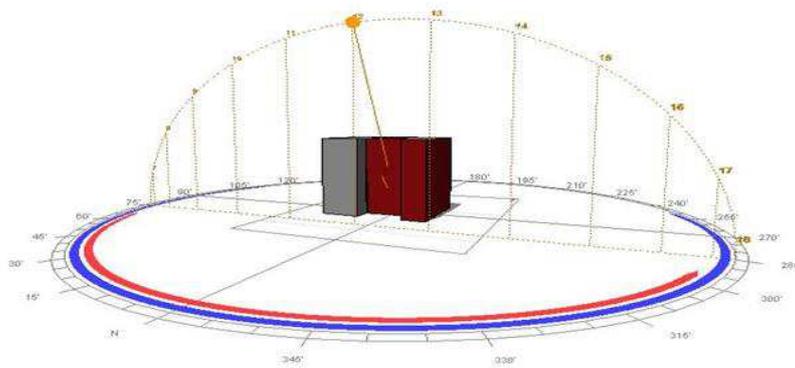
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada principal de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

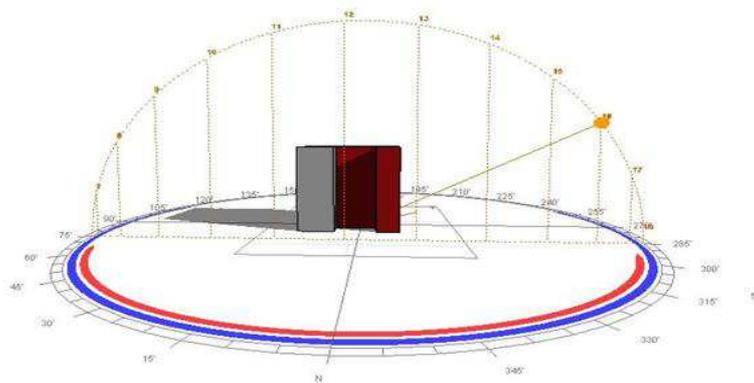
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 55 Vivienda 4, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

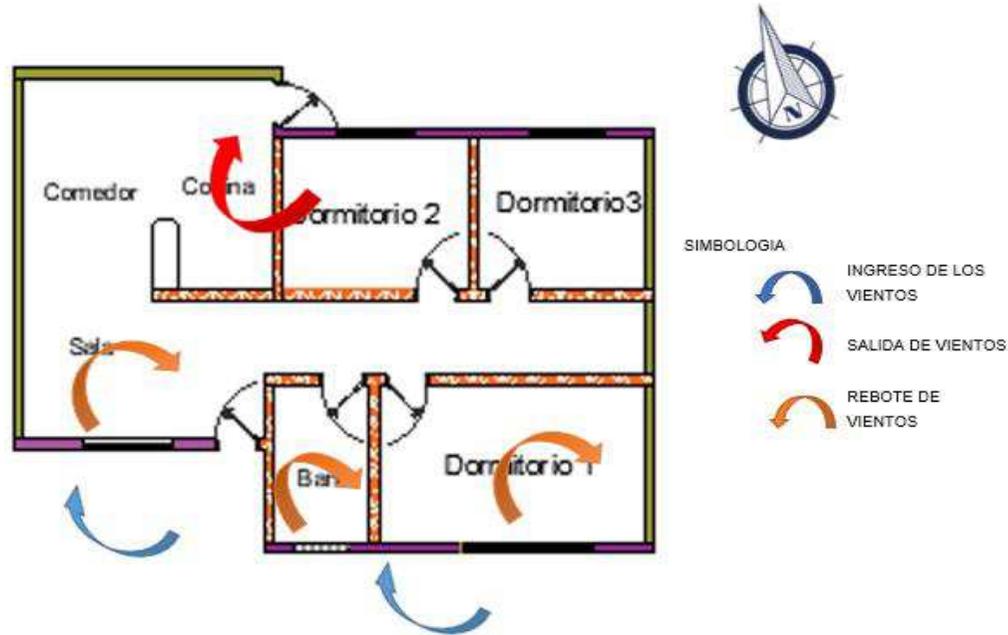
8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada principal de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 4

Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 4



La vivienda carece de ventanas en los espacios interiores al encontrarse adosada en una sola fachada derecha lateral.

Los espacios de la vivienda que tienen ingreso de vientos son la sala y la habitación que aprovechan la dirección del viento, los cuales se hacen presentes corrientes de aire en las mismas áreas, por lo que el dormitorio 2 y 3, la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de la vivienda 5

Tabla 37 Medición de temperatura y viento en la vivienda

Temperatura tomada		12:00 pm		
Prototipo de vivienda	1	2	3	
Numero de planta	x			

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Tabla 38 Velocidad del viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 5	
Ventanas	m/seg
1	0.5m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 39 Temperatura de la cubierta

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 5	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda 5	
Cubierta	37.5°C

Tabla 40 Materialidad de la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 5	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 41 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	33,40	32,80	32,80	36,20	33,60	33,80	33,50	32,20	33,40	34,60	33,60	34,60	32,20	36,40	36,80	36,40	36,50	36,40	36,40	36,50	37,60	37,50	37,80	37,60	37,40	37,60	37,50	37,50	37,70	37,40	37,20	37,30	37,80	37,40	36,90	37,30	36,80	37,10	37,40	36,70	36,80	37,20	
COMEDOR	33,40	32,60	32,80	32,80	33,60	33,90	33,50	32,30	33,30	34,60	33,30	33,80	32,30	36,40	36,80	36,40	36,50	36,40	36,40	36,70	37,90	37,40	37,80	37,30	37,60	37,50	37,60	37,50	37,70	37,30	37,20	37,30	37,80	37,40	36,90	37,30	36,80	37,10	37,30	36,70	36,80	37,50	
COCINA	33,80	33,80	33,10	32,90	33,90	33,50	33,70	32,80	32,80	34,80	32,80	33,80	32,80	36,80	37,00	35,80	35,80	36,80	36,80	36,80	37,80	37,80	38,60	37,60	37,80	37,50	37,80	37,80	37,80	37,60	37,50	37,20	37,20	37,10	37,30	37,50	37,50	37,10	37,30	37,50	37,10	37,50	
DORMITORIO 1	33,50	32,30	32,90	32,80	33,70	32,30	33,30	32,30	33,20	34,10	32,30	34,60	32,30	36,30	36,60	36,30	36,30	36,40	36,40	36,60	37,80	37,50	38,30	37,30	37,60	37,40	37,70	37,50	38,30	37,70	37,30	37,20	36,80	38,00	37,60	37,10	37,30	36,80	37,10	36,80	36,10	36,40	
DORMITORIO 2	33,60	31,40	33,00	32,80	33,50	33,10	33,50	31,80	31,80	39,00	31,20	34,60	31,80	36,80	36,80	36,80	36,50	36,50	36,50	37,60	37,60	37,60	37,30	37,50	37,30	37,80	37,40	37,60	37,40	37,40	37,10	37,10	38,10	37,40	37,10	37,40	37,10	37,10	37,10	36,70	35,80	37,20	
DORMITORIO 3	33,50	31,40	32,90	32,40	33,70	33,40	33,50	31,40	31,40	34,20	31,40	34,40	31,40	36,40	36,80	36,40	36,40	36,40	36,40	36,60	37,60	37,50	37,80	37,60	37,60	37,40	37,80	37,50	37,60	37,30	37,40	37,00	37,00	38,10	37,40	37,20	37,90	37,00	37,20	37,10	36,80	35,90	37,30

Tabla 42 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
SALA	52,00	52,00	50,00	53,00	52,00	54,00	52,00	48,00	51,00	52,00	52,00	48,00	52,00	52,00	51,00	52,00	53,00	51,00	49,00	51,00	48,00	51,00	51,00	49,00	49,00	52,00	49,00	48,00	48,00	51,00	49,00	49,00	49,00	52,00	51,00	52,00	49,00	49,00	54,00	54,00	48,00	49,00
COMEDOR	58,00	52,00	49,00	52,00	52,00	52,00	56,00	51,00	53,00	52,00	52,00	49,00	55,00	52,00	53,00	52,00	52,00	50,00	52,00	49,00	52,00	53,00	50,00	50,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	50,00	50,00	52,00	50,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	52,00	52,00	49,00	50,00
COCINA	55,00	54,00	51,00	56,00	52,00	56,00	54,00	53,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	49,00	58,00	51,00	55,00	53,00	49,00	49,00	52,00	58,00	53,00	53,00	49,00	49,00	49,00	58,00	49,00	58,00	58,00	49,00	49,00	58,00	58,00	51,00	49,00
DORMITORIO 1	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	54,00	56,00	52,00	54,00	52,00	52,00	51,00	52,00	53,00	58,00	53,00	52,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	53,00	51,00	52,00	54,00	51,00	51,00	52,00	54,00	51,00	51,00	51,00
DORMITORIO 2	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	56,00	56,00	54,00	54,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	54,00	52,00	52,00	
DORMITORIO 3	53,17	52,00	50,33	51,00	52,00	56,00	54,67	54,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,33	52,00	51,00	52,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	52,00	51,00	54,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00

Tabla 43 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

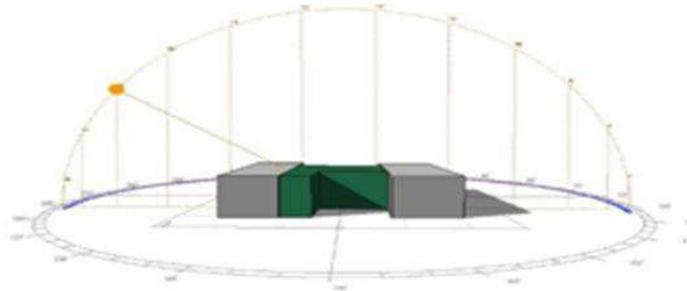
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,5												38,1						37,6						37,2																	

Tabla 44 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

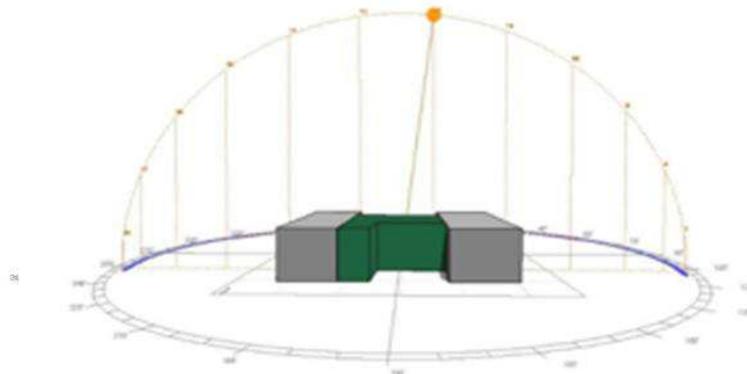
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	54,9												54,2						54,7						54,3																	

Análisis solar de la vivienda 5

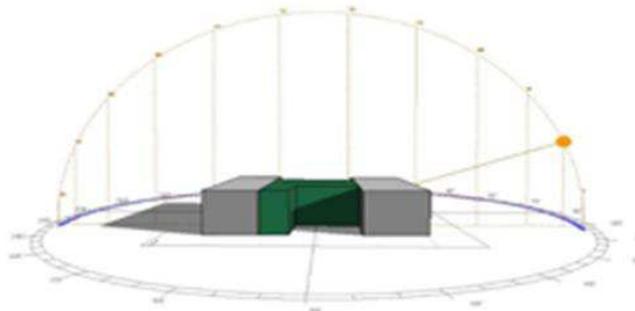
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 56 Vivienda 5, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada por ambos lados laterales la fachada posterior y principal se encuentra libre.

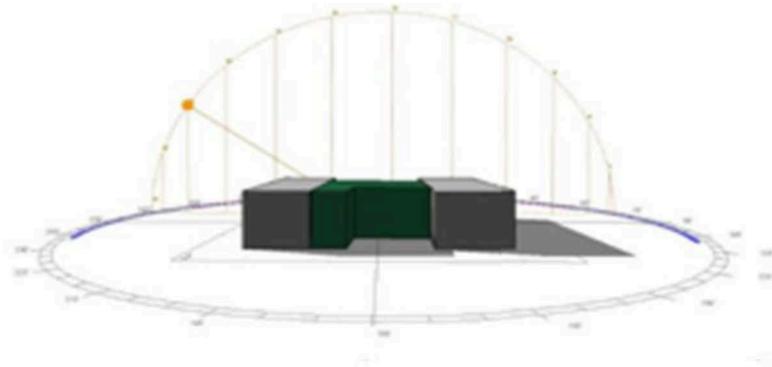
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte lateral de la vivienda.

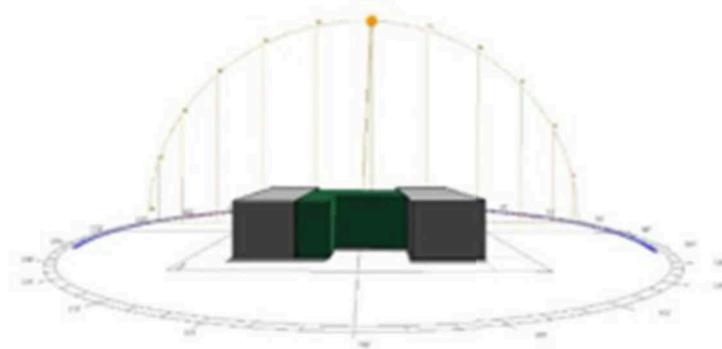
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada posterior de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

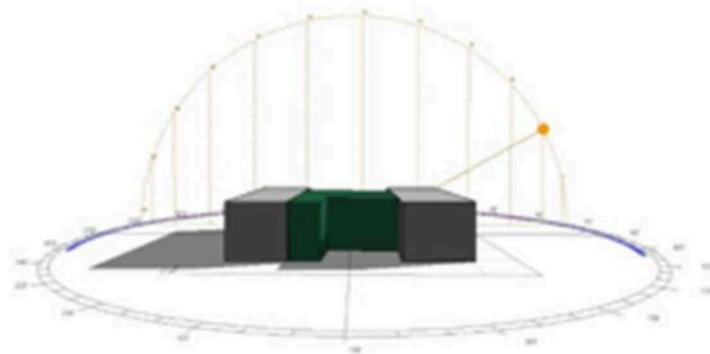
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 57 Vivienda 5, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

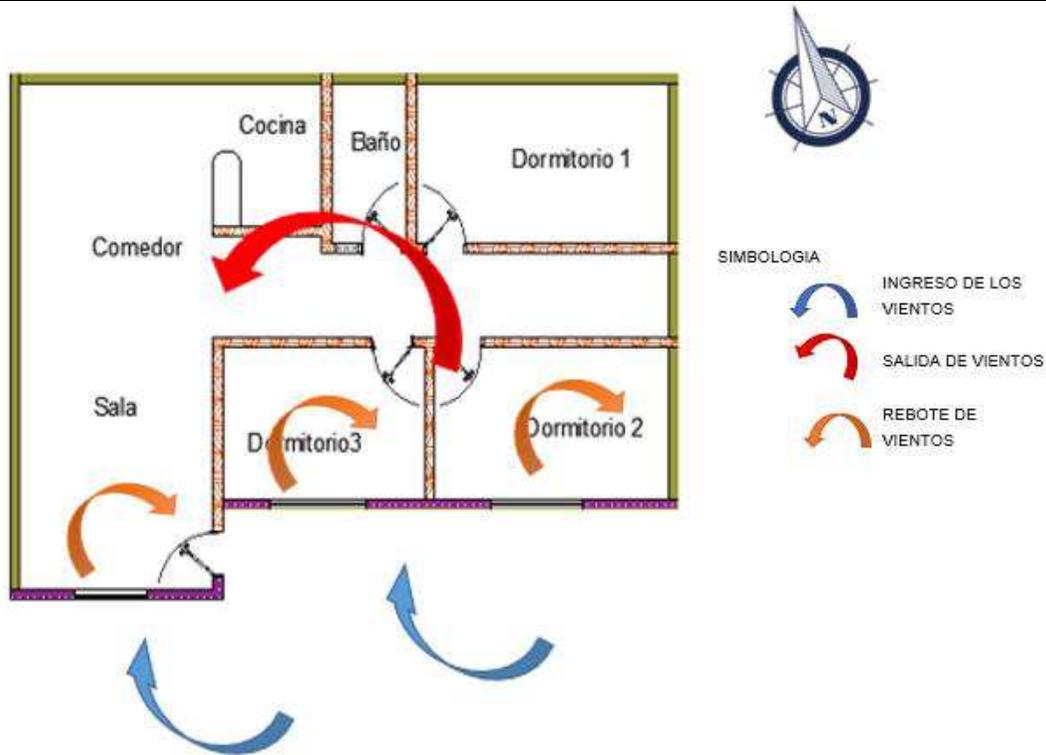
8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada posterior de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 5

Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 5



Podemos observar que el ingreso de aire a la vivienda es restringido el cual no permite que la vivienda refresque por no ser la adecuada, la vivienda solo cuenta con ventanas en la pared de la fachada de principal en las cuales solo ingresa en las ventanas a los dormitorios y en la otra ventana a la sala, pero no permiten que exista una renovación del aire, por lo que el dormitorio 1, el baño, la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de la vivienda 6

Tabla 45 Medición de temperatura y viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada 12:00 pm			
Prototipo de vivienda	1	2	3
Numero de planta	x		

Tabla 46 Velocidad del viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 6	
Ventanas	m/seg
1	0.6m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 47 Temperatura de la cubierta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 6	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda	
Cubierta	37.6°C

Tabla 48 Materialidad de la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 6	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 49 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	33,40	32,80	32,80	36,20	33,60	33,80	33,50	32,20	33,40	34,60	33,60	34,60	32,20	36,40	36,80	36,40	36,50	36,40	36,40	36,50	37,60	37,50	37,80	37,60	37,40	37,60	37,50	37,50	37,70	37,40	37,20	37,30	37,80	37,40	36,90	37,30	36,80	37,10	37,40	36,70	36,80	37,20	
COMEDOR	33,40	32,60	32,80	32,80	33,60	33,90	33,50	32,30	33,30	34,60	33,30	33,80	32,30	36,40	36,80	36,40	36,50	36,40	36,40	36,70	37,90	37,40	37,80	37,30	37,60	37,50	37,60	37,50	37,70	37,30	37,20	37,30	37,80	37,40	36,90	37,30	36,80	37,10	37,30	36,70	36,80	37,50	
COCINA	33,80	33,80	33,10	32,90	33,90	33,50	33,70	32,80	32,80	34,80	32,80	33,80	32,80	36,80	37,00	35,80	35,80	36,80	36,80	36,80	37,80	37,80	38,60	37,60	37,80	37,50	37,80	37,80	37,80	37,60	37,50	37,20	38,30	37,80	37,20	37,20	37,10	37,30	37,50	37,50	37,10	37,50	
DORMITORIO 1	33,50	32,30	32,90	32,80	33,70	32,30	33,30	32,30	33,20	34,10	32,30	34,60	32,30	36,30	36,60	36,30	36,30	36,40	36,40	36,60	37,80	37,50	38,30	37,30	37,60	37,40	37,70	37,50	38,30	37,70	37,30	37,20	36,80	38,00	37,60	37,10	37,30	36,80	37,10	36,80	36,80	36,10	36,40
DORMITORIO 2	33,60	31,40	33,00	32,80	33,50	33,10	33,50	31,80	31,80	39,00	31,20	34,60	31,80	36,80	36,80	36,80	36,50	36,50	36,50	36,50	37,60	37,60	37,60	37,30	37,50	37,30	37,80	37,40	37,60	37,40	37,40	37,10	37,10	38,10	37,40	37,10	37,40	37,10	37,10	36,70	35,80	37,20	
DORMITORIO 3	33,50	31,40	32,90	32,40	33,70	33,40	33,50	31,40	31,40	34,20	31,40	34,40	31,40	36,40	36,80	36,40	36,40	36,40	36,40	36,60	37,60	37,50	37,80	37,60	37,40	37,80	37,50	37,60	37,30	37,40	37,00	37,00	38,10	37,40	37,20	37,90	37,00	37,20	37,10	36,80	35,90	37,30	

Tabla 50 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
SALA	52,00	52,00	50,00	53,00	52,00	54,00	52,00	48,00	51,00	52,00	52,00	48,00	52,00	52,00	51,00	52,00	53,00	51,00	49,00	51,00	48,00	51,00	51,00	49,00	49,00	52,00	49,00	48,00	48,00	51,00	49,00	49,00	49,00	52,00	51,00	52,00	49,00	49,00	54,00	54,00	48,00	49,00
COMEDOR	58,00	52,00	49,00	52,00	52,00	52,00	56,00	51,00	53,00	52,00	52,00	49,00	55,00	52,00	53,00	52,00	52,00	50,00	52,00	49,00	52,00	53,00	50,00	50,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	50,00	50,00	52,00	50,00	52,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	52,00	49,00	50,00
COCINA	55,00	54,00	51,00	56,00	52,00	56,00	54,00	53,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	58,00	58,00	58,00	58,00	49,00	58,00	51,00	55,00	53,00	49,00	49,00	52,00	58,00	53,00	53,00	49,00	49,00	49,00	58,00	49,00	58,00	58,00	49,00	49,00	58,00	49,00	58,00	51,00	49,00
DORMITORIO 1	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	54,00	56,00	52,00	54,00	52,00	52,00	51,00	52,00	53,00	58,00	53,00	52,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	53,00	51,00	52,00	54,00	51,00	51,00	52,00	54,00	51,00	51,00	
DORMITORIO 2	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	56,00	56,00	54,00	54,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	
DORMITORIO 3	53,17	52,00	50,33	51,00	52,00	56,00	54,67	54,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,33	52,00	51,00	52,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	52,00	51,00	54,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	

Tabla 51 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

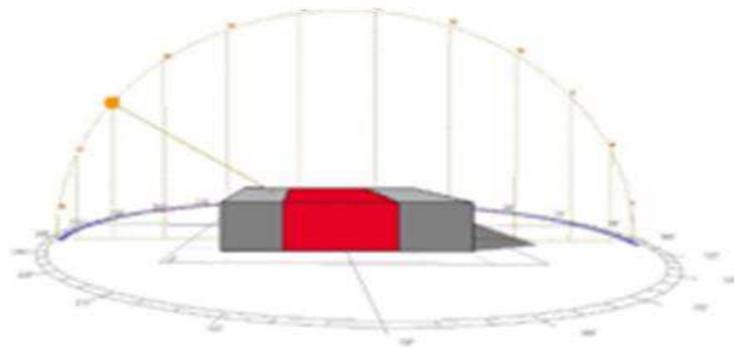
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,5								38,1								37,6								37,2																	

Tabla 52 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

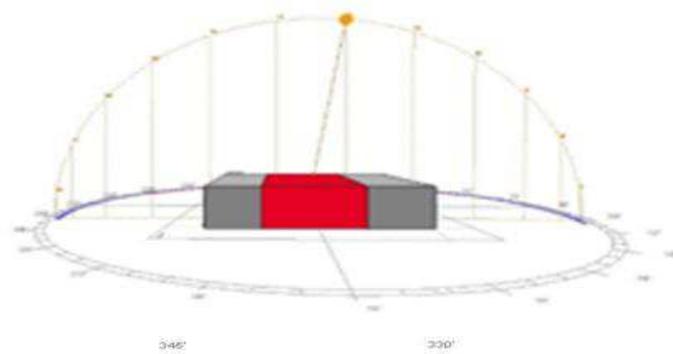
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
PROMEDIO VIVIENDA	53,69	52,67	51,39	54,50	53,50	56,67	57,11	54,67	55,83	55,50	55,83	54,67	57,06	53,50	54,67	54,33	54,50	54,67	52,67	55,33	51,83	54,00	54,17	53,00	53,33	55,33	56,17	56,17	56,50	56,17	50,67	51,00	54,33	51,83	54,67	55,00	56,50	53,33	53,83	57,33	57,67	55,00	55,33
	54,9								54,2								54,7								54,3																		

Análisis solar de la vivienda 6

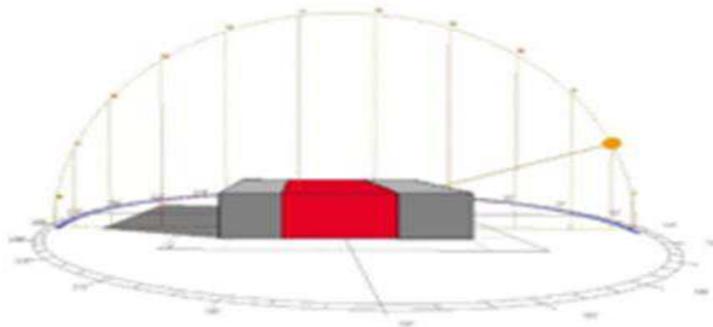
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 58 Vivienda 6, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada por ambos lados laterales la fachada posterior y principal se encuentra libre.

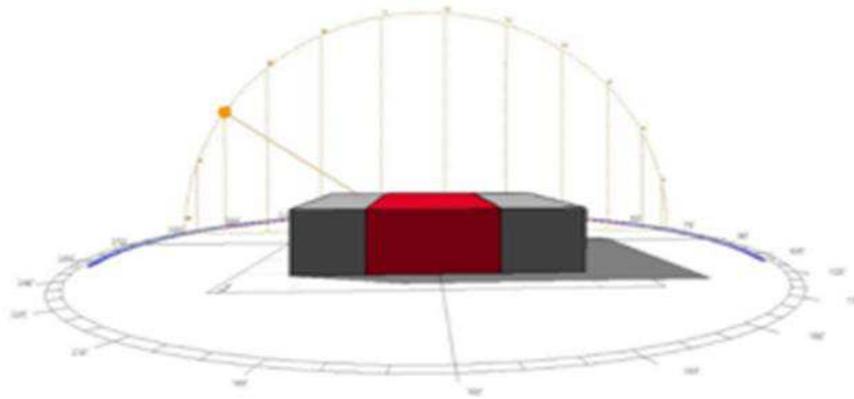
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte lateral de la vivienda.

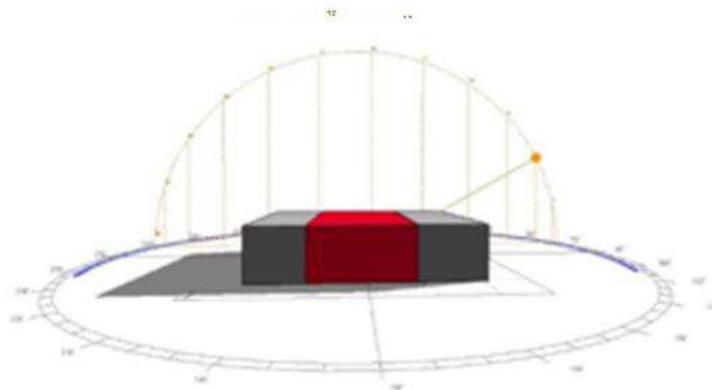
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada posterior de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 59 Vivienda 6, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

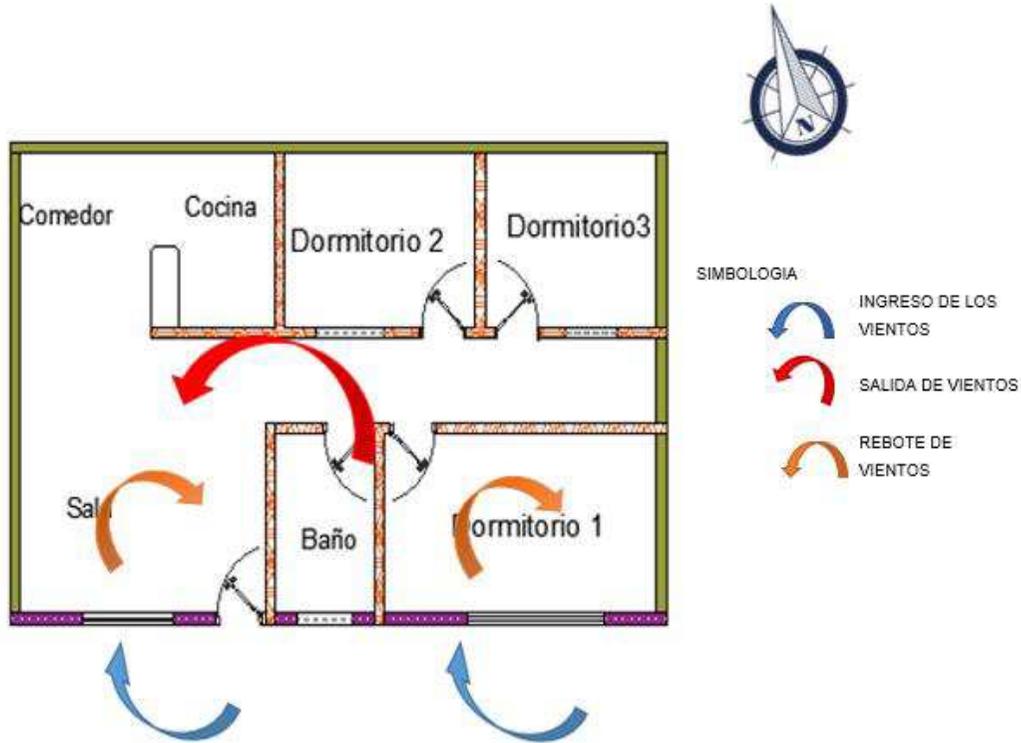
8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada posterior de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 6

Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 6



Podemos observar que el ingreso de aire a la vivienda es restringido el cual no permite que la vivienda refresque por no ser la adecuada, la vivienda solo cuenta con ventanas en la pared de la fachada de principal en las cuales solo ingresa en las ventanas a un dormitorio y en la otra ventana a la sala, pero no permiten que exista una renovación del aire, por lo que el dormitorio 2 y 3, la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de la vivienda 7

Tabla 53 Medición de temperatura y viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada		12:00 pm		
Prototipo de vivienda		1	2	3
Numero de planta		x		

Tabla 54 Velocidad del viento en la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 7	
Ventanas	m/seg
1	0.6m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 55 Temperatura de la cubierta
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 7	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda	
Cubierta	37.6°C

Tabla 56 Materialidad de la vivienda
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 7	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 57 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	33,40	32,80	32,80	36,20	33,60	33,80	33,50	32,20	33,40	34,60	33,60	34,60	32,20	36,40	36,80	36,40	36,50	36,40	36,40	36,50	37,60	37,50	37,80	37,60	37,60	37,40	37,60	37,50	37,50	37,70	37,40	37,20	37,30	37,80	37,40	36,90	37,30	36,80	37,10	37,40	36,70	36,80	37,20
COMEDOR	33,40	32,60	32,80	32,80	33,60	33,90	33,50	32,30	33,30	34,60	33,30	33,80	32,30	36,40	36,80	36,40	36,50	36,40	36,40	36,70	37,90	37,40	37,80	37,30	37,60	37,50	37,60	37,50	37,50	37,70	37,30	37,20	37,30	37,80	37,40	36,90	37,30	36,80	37,10	37,30	36,70	36,80	37,50
COCINA	33,80	33,80	33,10	32,90	33,90	33,50	33,70	32,80	32,80	34,80	32,80	33,80	32,80	36,80	37,00	35,80	35,80	36,80	36,80	36,80	37,80	37,80	38,60	37,60	37,80	37,50	37,80	37,80	37,80	37,60	37,50	37,20	38,30	37,80	37,20	37,20	37,10	37,30	37,50	37,50	37,10	37,50	
DORMITORIO 1	33,50	32,30	32,90	32,80	33,70	32,30	33,30	32,30	33,20	34,10	32,30	34,60	32,30	36,30	36,60	36,30	36,30	36,40	36,40	36,60	37,80	37,50	38,30	37,30	37,60	37,40	37,70	37,50	38,30	37,70	37,30	37,20	36,80	38,00	37,60	37,10	37,30	36,80	37,10	36,80	36,10	36,40	
DORMITORIO 2	33,60	31,40	33,00	32,80	33,50	33,10	33,50	31,80	31,80	39,00	31,20	34,60	31,80	36,80	36,80	36,80	36,50	36,50	36,50	36,50	37,60	37,60	37,60	37,30	37,50	37,30	37,80	37,40	37,60	37,40	37,40	37,10	37,10	38,10	37,40	37,10	37,40	37,10	37,10	37,10	36,70	35,80	37,20
DORMITORIO 3	33,50	31,40	32,90	32,40	33,70	33,40	33,50	31,40	31,40	34,20	31,40	34,40	31,40	36,40	36,80	36,40	36,40	36,40	36,40	36,60	37,60	37,50	37,80	37,60	37,60	37,40	37,80	37,50	37,60	37,30	37,40	37,00	37,00	38,10	37,40	37,20	37,90	37,00	37,20	37,10	36,80	35,90	37,30

Tabla 58 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	52,00	52,00	50,00	53,00	52,00	54,00	52,00	48,00	51,00	52,00	52,00	48,00	52,00	52,00	51,00	52,00	53,00	51,00	49,00	51,00	48,00	49,00	49,00	52,00	49,00	48,00	48,00	51,00	49,00	49,00	52,00	49,00	49,00	52,00	51,00	52,00	49,00	49,00	54,00	54,00	48,00	49,00	
COMEDOR	58,00	52,00	49,00	52,00	52,00	52,00	56,00	51,00	53,00	52,00	52,00	49,00	55,00	52,00	53,00	52,00	52,00	50,00	52,00	49,00	52,00	53,00	50,00	50,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	50,00	50,00	52,00	50,00	52,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	52,00	49,00	50,00	
COCINA	55,00	54,00	51,00	56,00	52,00	56,00	54,00	53,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	49,00	58,00	51,00	55,00	53,00	49,00	49,00	52,00	58,00	53,00	53,00	49,00	49,00	49,00	58,00	49,00	58,00	58,00	58,00	49,00	49,00	58,00	58,00	51,00	49,00
DORMITORIO 1	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	54,00	56,00	52,00	54,00	52,00	52,00	51,00	52,00	53,00	58,00	53,00	52,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	53,00	51,00	52,00	52,00	54,00	51,00	51,00	52,00	54,00	51,00	51,00	
DORMITORIO 2	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	56,00	56,00	54,00	54,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	56,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00		
DORMITORIO 3	53,17	52,00	50,33	51,00	52,00	56,00	54,67	54,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,33	52,00	51,00	52,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	52,00	51,00	54,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	

Tabla 59 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

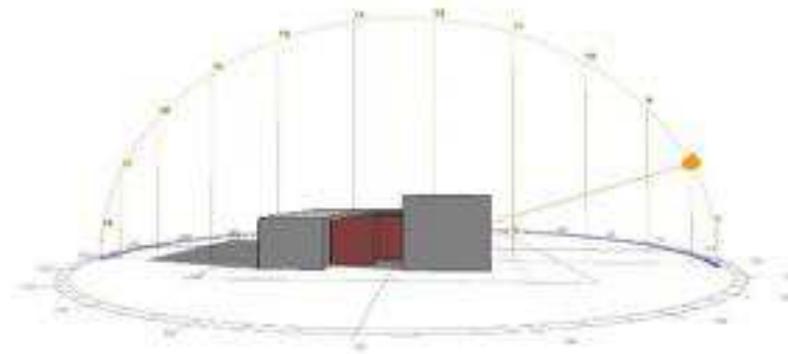
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,5								38,1								37,6								37,2																	

Tabla 60 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

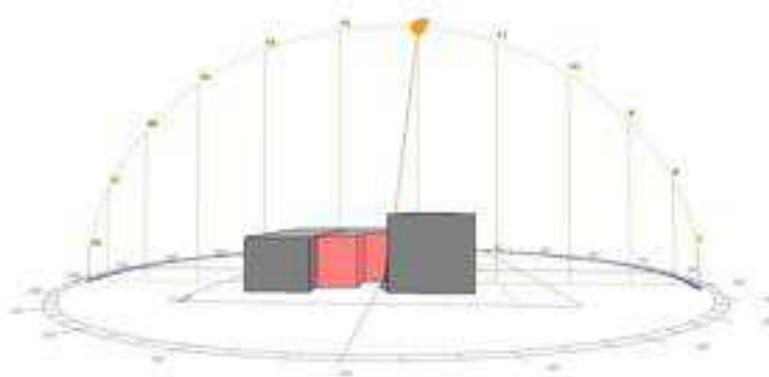
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	54,9								54,2								54,7								54,3																	

Análisis solar de la vivienda 7

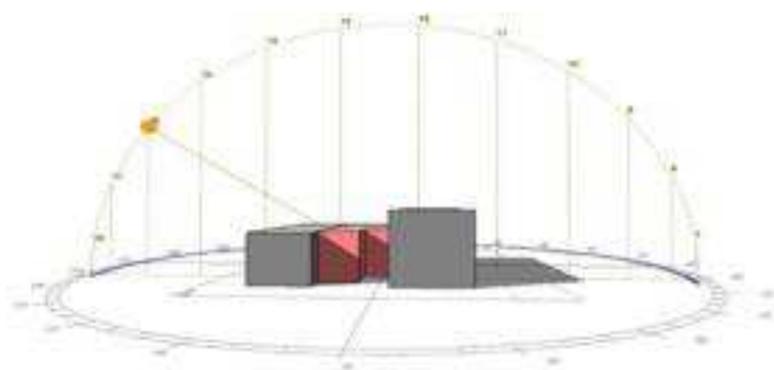
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 60 Vivienda 7, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Ecotect - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada por ambos lados laterales, solo por el lado derecho se encuentra un bloque más alto lo que le genera sombra a la vivienda y fachada posterior y principal se encuentra libre.

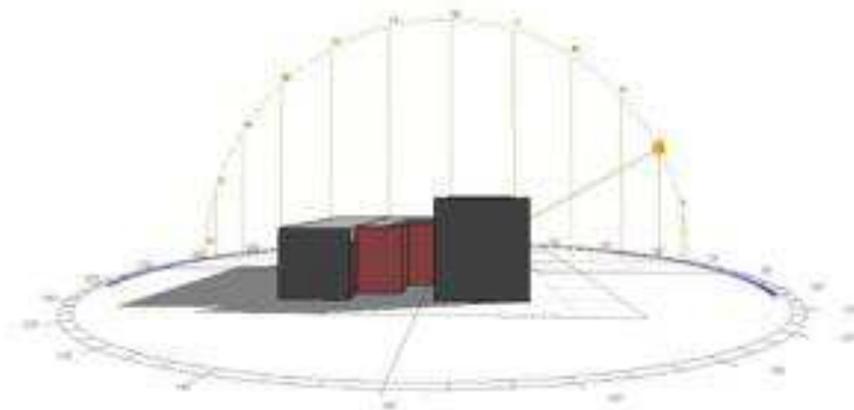
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte superior de la vivienda, mientras que el bloque grande del lado derecho genera barrera contra la insolación hacia la vivienda 7.

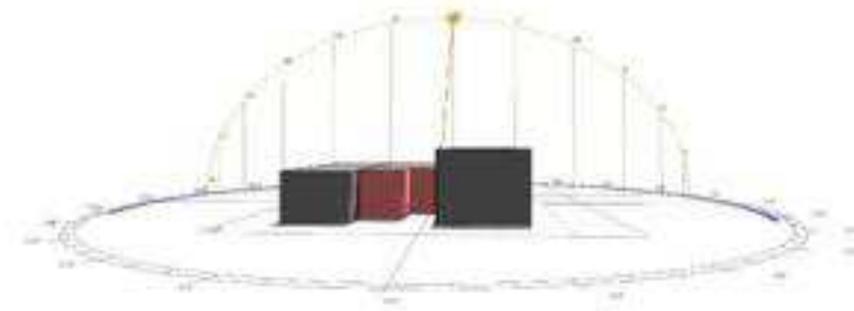
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada posterior de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

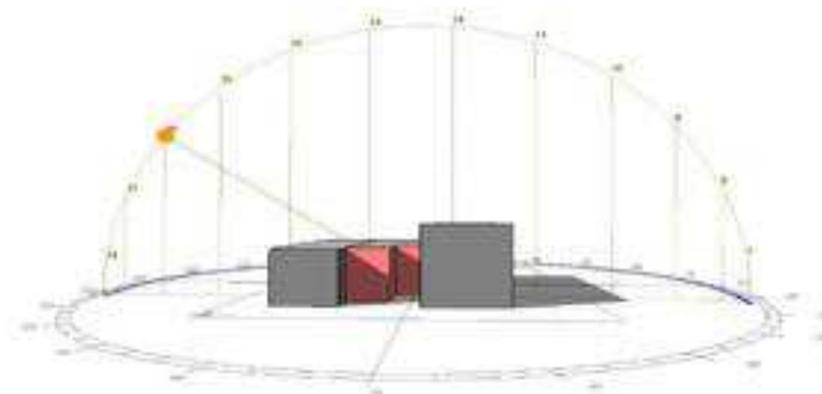
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 61 Vivienda 7, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

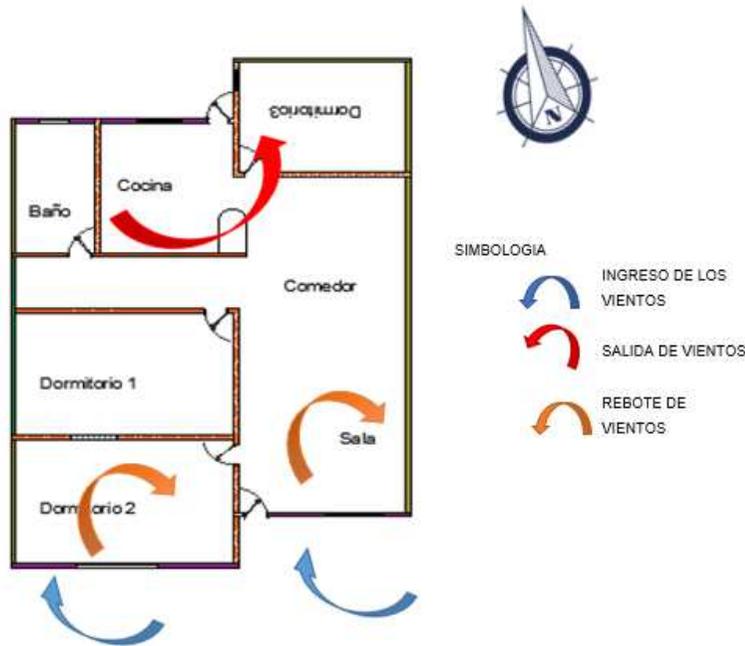
8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada posterior de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 7

Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 7



Podemos observar que el ingreso de aire a la vivienda es restringido el cual no permite que la vivienda refresque por no ser la adecuada, la vivienda solo cuenta con ventanas en la pared de la fachada de principal en las cuales solo ingresa en la ventana 1 el que se encuentra en la sala y rebota en la misma área y en la ventana 2 se ubicada el dormitorio que rebota ahí mismo, y no permiten que exista una renovación del aire por lo que el baño, el dormitorio 1, la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de la vivienda 8

Tabla 61 Medición de temperatura y viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada		12:00 pm		
Prototipo de vivienda		1	2	3
Numero de planta		x		

Tabla 62 Velocidad del viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 8	
Ventanas	m/seg
1	0.6m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 63 Temperatura de la cubierta

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 8	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda 1	
Cubierta	37.6°C

Tabla 64 Materialidad de la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 8	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 65 Análisis de temperatura de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	31,80	32,50	32,30	32,40	33,50	33,80	33,10	32,20	33,40	33,50	31,40	34,50	32,20	36,40	34,30	35,30	36,50	35,30	34,30	35,50	38,30	37,60	37,60	37,80	37,60	37,30	37,40	37,60	37,40	37,80	37,20	37,30	36,50	37,40	37,30	36,90	37,30	37,60	37,10	37,10	37,50	37,30	37,20
COMEDOR	31,80	32,60	32,30	32,40	33,50	33,90	32,30	32,20	33,30	33,50	31,40	34,60	32,30	36,30	34,40	35,20	36,50	35,30	35,20	35,40	38,30	37,60	37,90	38,10	37,50	37,30	37,50	37,60	37,40	37,90	37,20	37,30	36,50	37,30	37,30	36,90	37,30	37,60	37,10	37,10	37,40	37,40	37,50
COCINA	31,80	33,80	32,80	32,90	33,80	33,50	33,80	32,80	32,80	33,70	31,80	34,60	32,80	36,60	35,80	35,80	36,60	35,60	35,80	35,50	37,80	37,80	37,80	37,90	37,60	37,20	37,80	37,80	37,40	38,10	37,60	37,60	36,80	37,80	37,60	37,00	37,20	37,80	37,20	37,50	37,50	37,20	37,50
DORMITORIO 1	32,40	32,30	32,40	32,50	33,70	32,30	32,30	32,30	33,20	34,20	31,40	34,40	32,20	36,30	36,40	35,30	36,50	35,30	36,20	36,50	38,30	37,90	37,80	37,60	37,80	37,30	37,70	37,60	37,30	37,90	36,90	37,00	36,40	37,40	37,20	36,90	37,40	37,60	37,30	37,30	36,80	36,10	36,40
DORMITORIO 2	31,80	32,60	32,50	32,50	33,80	33,10	31,80	32,30	31,80	33,60	31,20	34,40	32,20	36,40	36,80	35,40	36,50	35,20	36,50	35,50	38,30	37,60	37,60	37,70	37,60	37,40	37,60	375,00	37,20	37,80	37,10	37,10	36,60	37,60	37,30	36,80	37,40	37,40	37,30	37,10	37,20	37,50	37,20
DORMITORIO 3	31,40	32,60	32,40	32,40	33,80	33,40	31,40	32,40	31,40	33,50	31,40	34,50	32,40	36,40	36,80	35,30	36,40	35,30	36,40	36,40	38,40	37,60	37,60	37,80	37,60	37,90	37,60	37,60	37,40	37,90	37,10	37,00	36,60	37,40	37,10	36,70	37,30	37,60	37,20	37,10	37,80	37,50	37,30

Tabla 66 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																		
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30
SALA	50,00	52,00	49,00	53,00	48,00	49,00	48,00	58,00	51,00	49,00	52,00	48,00	54,00	53,00	49,00	48,00	51,00	51,00	51,00	49,00	49,00	51,00	53,00	49,00	48,00	51,00	49,00	51,00	51,00	48,00	49,00	51,00	48,00	51,00	48,00	54,00	55,00	51,00	54,00	48,00	48,00	56,00	
COMEDOR	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	50,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	49,00	52,00	5,00	50,00	51,00	52,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	53,00	50,00	49,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	50,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	49,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00
COCINA	58,00	54,00	55,00	56,00	53,00	49,00	58,00	58,00	58,00	49,00	58,00	51,00	55,00	58,00	49,00	53,00	58,00	58,00	49,00	49,00	55,00	53,00	49,00	51,00	56,00	58,00	51,00	49,00	49,00	53,00	49,00	58,00	53,00	58,00	51,00	58,00	58,00	58,00	58,00	53,00	53,00	58,00	
DORMITORIO 1	55,00	52,00	52,00	56,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	49,00	50,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	51,00	54,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	
DORMITORIO 2	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	56,00	52,00	52,00	54,00	54,00	54,00	54,00	55,00	
DORMITORIO 3	51,00	52,00	51,00	51,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	54,00	51,00	51,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	54,00	54,00	51,00	

Tabla 67 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	32,8								35,8								43,3								37,2																	

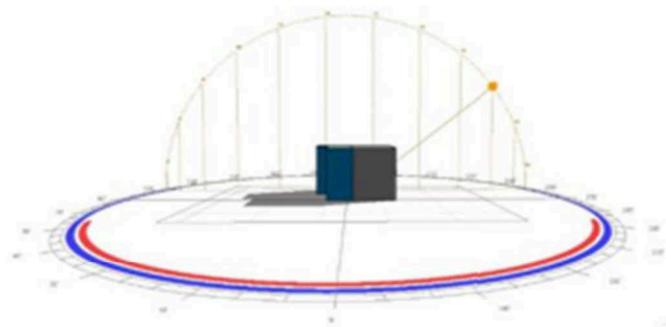
Tabla 68 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

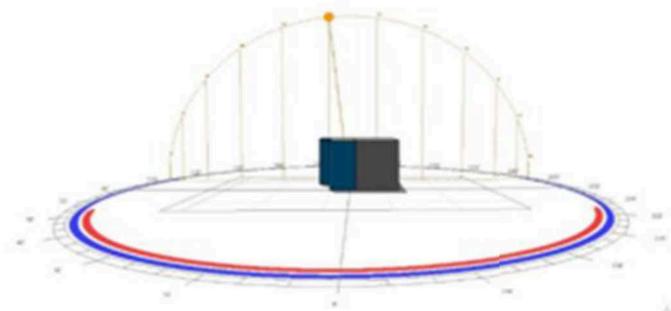
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	54,4								52,4								54,5								55,1																	

Análisis solar de la vivienda 8

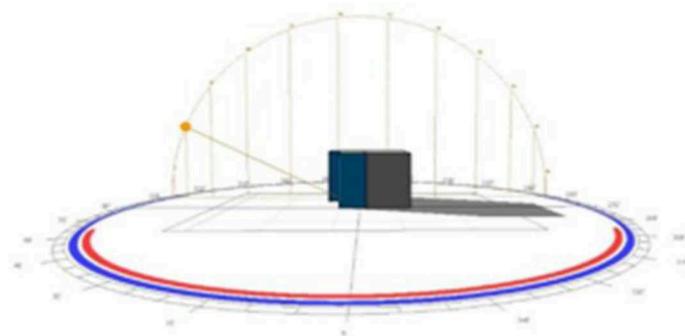
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 62 Vivienda 8, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada en una fachada lateral derecha por lo que el bloque que le genera sombra a la vivienda. Las fachadas laterales derechas, fachada izquierda y principal se encuentran libre.

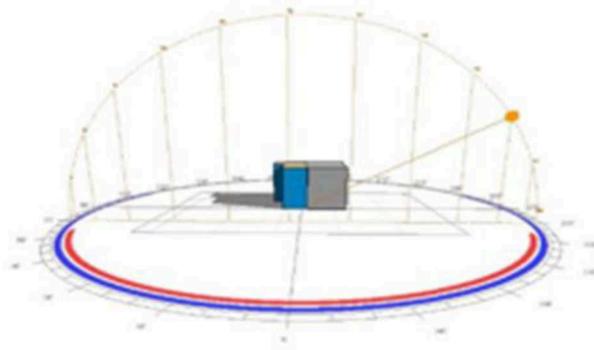
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte superior de la vivienda, mientras que el bloque grande del lado derecho genera barrera contra la insolación hacia la vivienda 8.

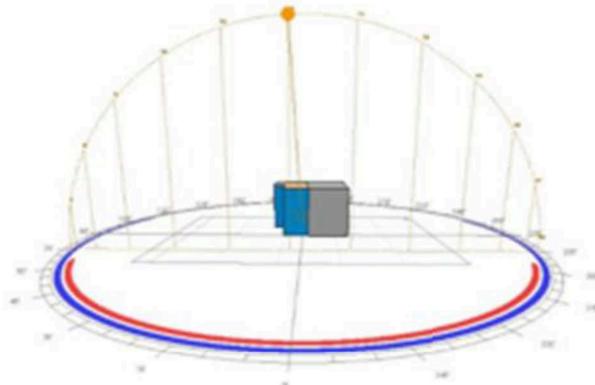
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada posterior de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

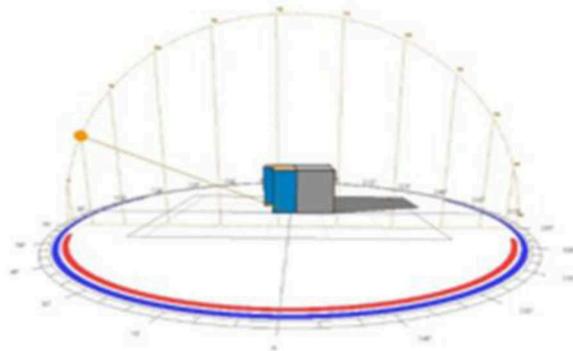
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 63 Vivienda 8, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

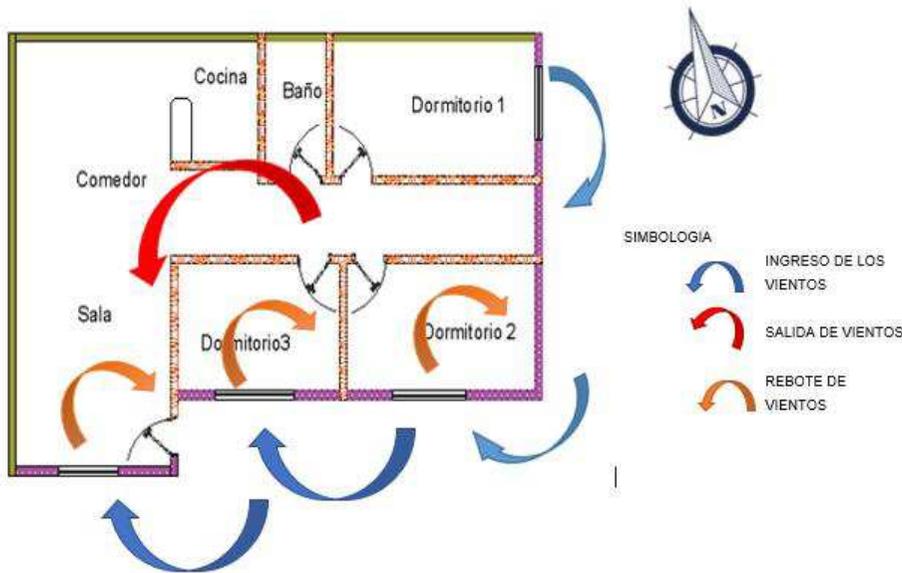
8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada posterior de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Gráficas del ingreso de vientos en la vivienda 8

Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 8



Podemos observar que el ingreso de aire a la vivienda es restringido el cual no permite que la vivienda refresque por no ser la adecuada por lo que no hay una ventilación cruzada, la vivienda solo cuenta con ventanas en la pared de la fachada de principal y en la fachada lateral derecha en las cuales solo ingresa en la ventana 1 el viento que se encuentra en el sala y las ventanas 2 y 3 se ubicada en la dos dormitorios y nos damos cuenta que si existe una renovación del aire, por lo que el baño, la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de la vivienda 9

Tabla 69 Medición de temperatura y viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada			
12:00 pm			
Prototipo de vivienda	1	2	3
Numero de planta	x		

Tabla 70 Velocidad del viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 9	
Ventanas	m/seg
1	0.6m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 71 Temperatura de la cubierta

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 9	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda 1	
Cubierta	37.6°C

Tabla 72 Materialidad de la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 9	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 75 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

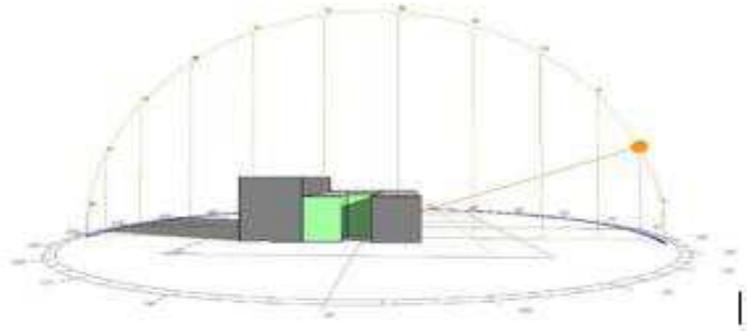
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,4								37,6								43,2								37,2																	

Tabla 76 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

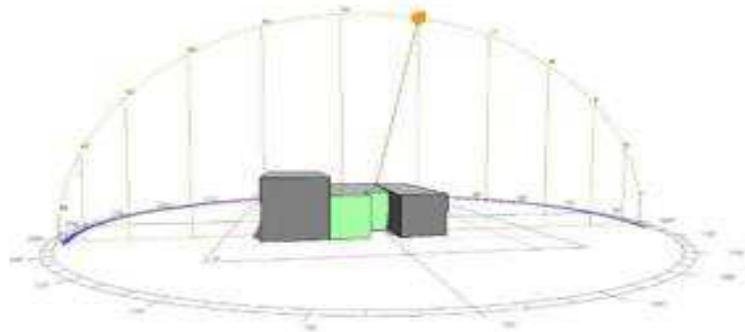
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO								MARZO								ABRIL								MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	55,0								54,0								54,7								55,4																	

Análisis solar de la vivienda 9

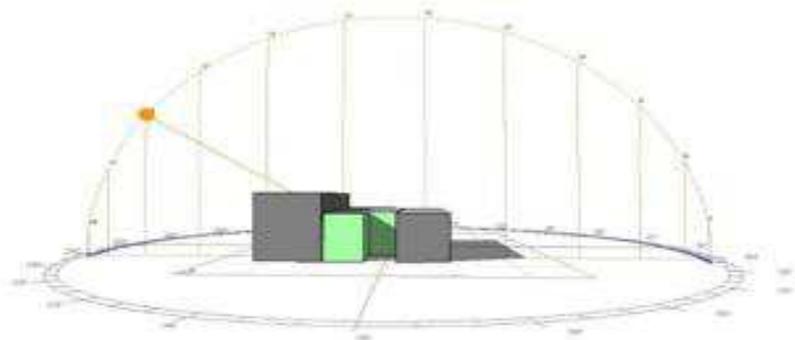
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 64 Vivienda 9, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada por ambos lados laterales, solo por el lado izquierda se encuentra un bloque más alto lo que le genera sombra a la vivienda y fachada posterior y principal se encuentra libre.

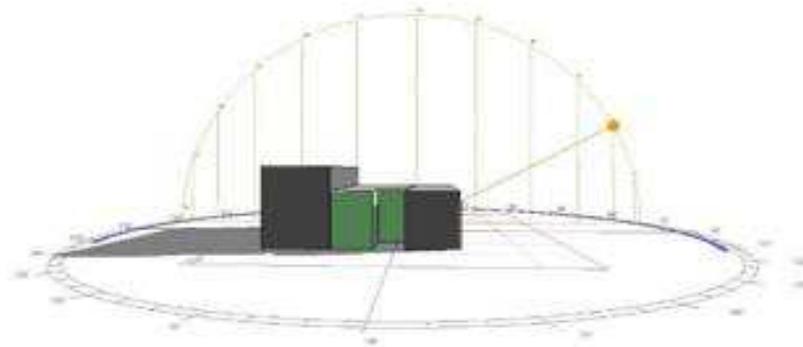
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte superior de la vivienda, mientras que el bloque grande del lado derecho genera barrera contra la insolación hacia la vivienda 9.

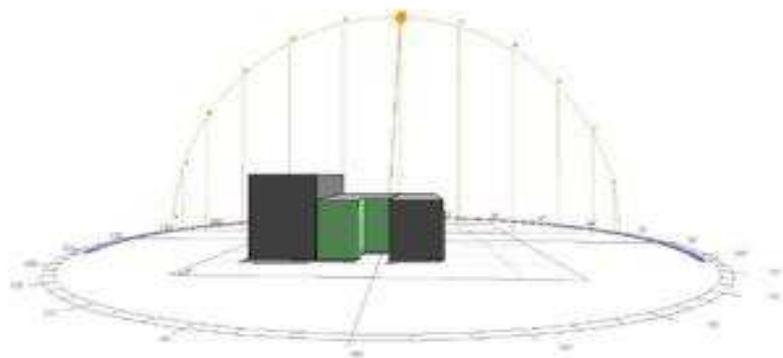
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada posterior de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

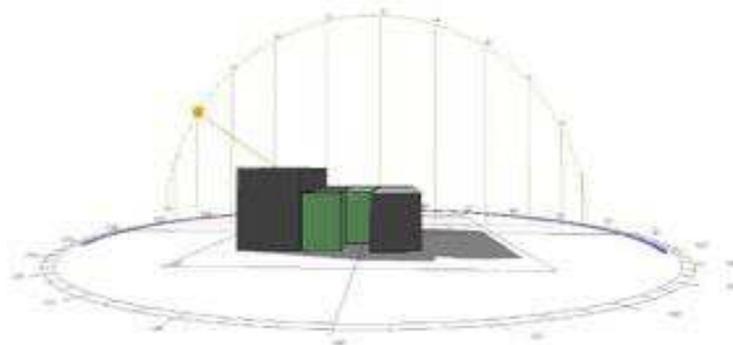
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 65 Vivienda 9, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

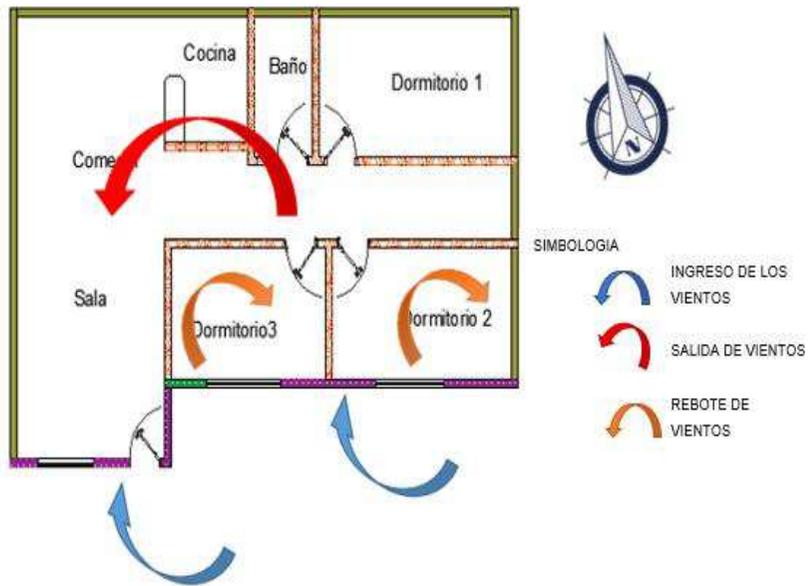
Se realizó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar.

8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada posterior de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 9



Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 9

Podemos observar que el ingreso de aire a la vivienda es restringido el cual no permite que la vivienda refresque por no ser la adecuada por lo que no hay una ventilación cruzada, la vivienda solo cuenta con ventanas en la pared de la fachada de principal en las cual solo ingresa en la ventana 1 el viento que se encuentra en la sala y rebota en la misma área y las ventanas 2 y 3 se ubicada en los dos dormitorios y rebota en los mismos dormitorios y nos damos cuenta que no existe una renovación del aire y así mismo comprobamos que no existe una renovación del aire, por lo que el baño, el dormitorio 1 , la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de la vivienda 10

Tabla 77 Medición de temperatura y viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura tomada			
			12:00 pm
Prototipo de vivienda	1	2	3
Numero de planta	x		

Tabla 78 Velocidad del viento en la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Velocidad de los vientos de la vivienda 10	
Ventanas	m/seg
1	0.6m/seg
Puertas	
1	0.3m/seg

Tabla 79 Temperatura de la cubierta

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Cubierta en losa de la vivienda 10	
Cubierta en losa	
Temperatura en las cubiertas de la vivienda	
Cubierta	37.6°C

Tabla 80 Materialidad de la vivienda

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Prototipo y Materialidad de la vivienda 10	
Muros	
Ladrillo	
Bloque	x
Madera	
Hormigón armado	
Cubierta	
Eternit	x
Steel panel	
Teja	
Hormigón armado	
Piso	
cemento	
cerámica	x
Ventanas	
Aluminio y vidrio	x
Hierro forjado	
Madera	

Tabla 81 Análisis de temperatura de la vivienda por día

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																						
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30				
SALA	31,10	32,30	32,30	32,20	32,20	33,80	33,10	32,20	33,40	34,20	33,60	34,60	32,20	34,30	33,90	34,30	35,20	34,50	34,30	35,50	37,60	37,30	37,30	37,30	37,40	36,20	37,30	36,60	36,30	36,30	36,20	37,30	35,30	37,30	37,30	36,90	37,30	37,80	37,10	37,40	37,50	37,30	37,20				
COMEDOR	31,60	32,30	32,50	32,80	32,20	33,90	33,10	32,30	33,30	34,60	33,30	33,80	32,30	35,30	34,30	35,30	35,80	35,30	35,20	35,40	37,60	37,30	37,30	37,30	37,40	36,50	37,30	36,50	36,30	36,30	36,20	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,30	37,40	37,50	37,50	
COCINA	31,40	33,80	32,80	32,90	32,80	33,50	33,80	32,80	32,80	34,50	32,80	34,60	32,80	35,80	35,80	35,80	35,80	34,80	35,80	35,50	37,70	37,20	37,20	37,20	37,20	36,60	37,20	36,60	37,80	36,90	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	37,20	
DORMITORIO 1	31,10	32,30	32,30	32,80	32,40	32,30	32,30	32,30	33,20	34,20	32,30	33,90	32,30	35,80	36,30	36,30	36,30	36,30	36,20	36,50	37,50	37,30	37,30	36,80	37,30	36,50	36,80	36,80	36,30	36,30	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	36,80	37,10	37,30	36,80	36,80	36,80	36,80	36,10	36,40	
DORMITORIO 2	31,30	32,30	32,50	32,80	32,40	33,10	31,80	31,80	31,80	33,60	31,20	34,60	31,80	36,80	36,80	36,80	35,20	36,80	36,50	35,50	37,50	37,40	37,40	37,10	37,40	36,50	37,10	37,60	36,10	36,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10	37,10
DORMITORIO 3	31,40	31,40	31,40	32,40	32,40	33,40	31,40	31,40	31,40	34,20	31,40	33,80	31,40	36,40	36,80	36,40	35,20	36,40	36,40	36,40	37,50	37,50	37,50	37,00	37,50	36,50	37,00	37,60	36,10	36,30	37,10	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00

Tabla 82 Análisis de humedad relativa de la vivienda por día

Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																						
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30				
SALA	51,00	52,00	53,00	53,00	54,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	49,00	49,00	52,00	49,00	52,00	51,00	51,00	49,00	49,00	51,00	53,00	51,00	51,00	49,00	49,00	42,00	51,00	51,00	53,00	49,00	50,00	53,00	51,00	51,00	49,00	55,00	51,00	54,00	57,00	55,00	56,00				
COMEDOR	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	50,00	52,00	52,00	50,00	50,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	56,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	50,00	52,00	56,00	52,00	53,00	50,00	50,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00
COCINA	58,00	54,00	55,00	56,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	49,00	49,00	58,00	49,00	58,00	58,00	58,00	49,00	49,00	55,00	53,00	54,00	54,00	49,00	58,00	51,00	49,00	49,00	58,00	49,00	58,00	58,00	58,00	58,00	49,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	
DORMITORIO 1	55,00	52,00	52,00	56,00	56,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	51,00	58,00	51,00	52,00	52,00	51,00	51,00	52,00	52,00	50,00	52,00	51,00	52,00	49,00	50,00	52,00	52,00	52,00	51,00	52,00	52,00	52,00	52,00	51,00	54,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00		
DORMITORIO 2	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	54,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00
DORMITORIO 3	51,00	52,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00

Tabla 83 Análisis de temperatura promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

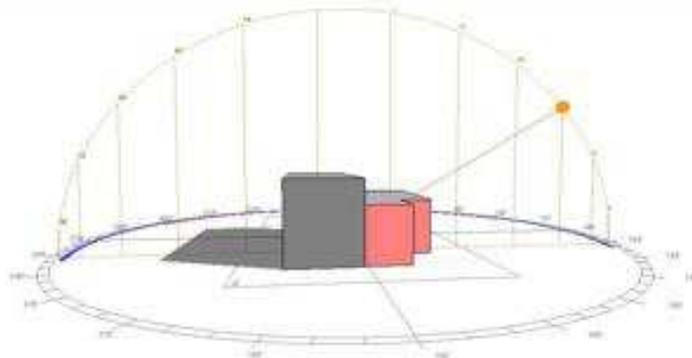
CUADRO DE TEMPERATURA	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	35,0												37,3						37,0						37,1																	

Tabla 84 Análisis de humedad relativa promedio de la vivienda por día
 Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

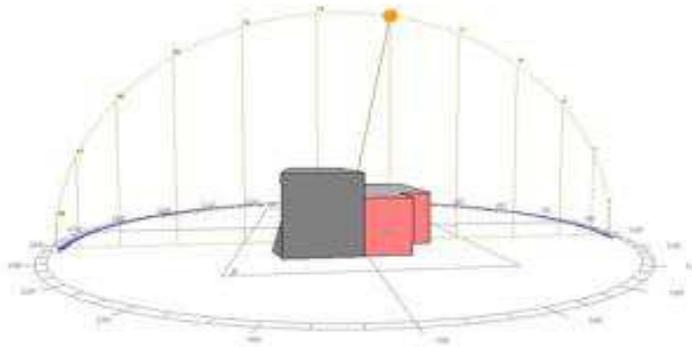
CUADRO DE HUMEDAD	FEBRERO												MARZO						ABRIL						MAYO																	
	1	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	2	5	7	9	12	14	16	9	11	13	16	18	20	23	25	27	30	2	4	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28
	55,0												53,4						54,6						55,5																	

Análisis solar de la vivienda 10

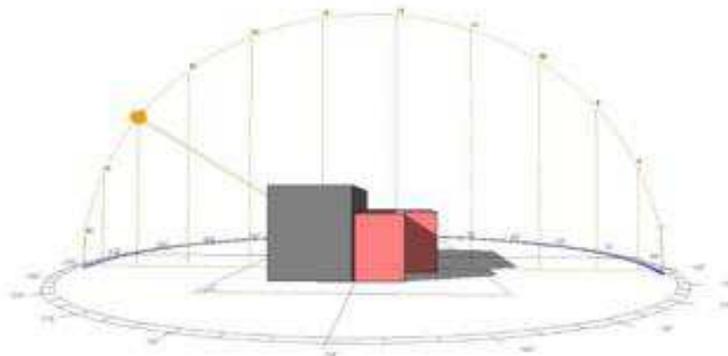
Gráficos: Equinoccio 21 de marzo / septiembre



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 66 Vivienda 10, Equinoccio 21 de marzo / septiembre 2018
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Equinoccio 21 de marzo / septiembre

En las imágenes analizamos el sol en la fecha del 21 de marzo y septiembre, donde podemos presenciar el análisis solar del Equinoccio, donde el sol se localiza en el punto más alto en el Ecuador.

Esta vivienda se encuentra adosada en la fachada lateral derecha por lo que el bloque que le genera sombra a la vivienda. Las fachadas laterales izquierda, fachada posterior y principal se encuentran libre.

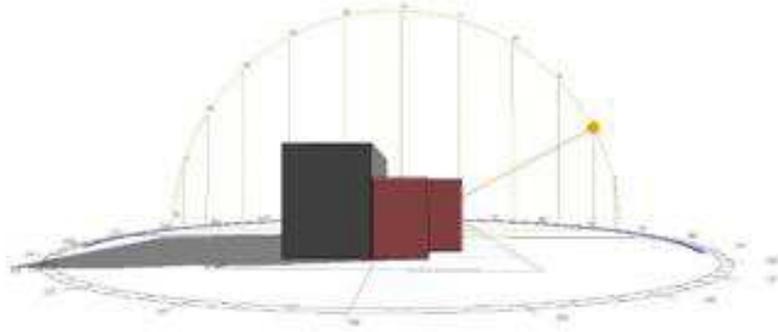
Se realizó el análisis en las siguientes horas:

10:00 AM: La representación que contemplamos a esta hora comienza a enviar radiación solar en la parte superior de la vivienda, mientras que el bloque grande del lado derecho genera barrera contra la insolación hacia la vivienda 10.

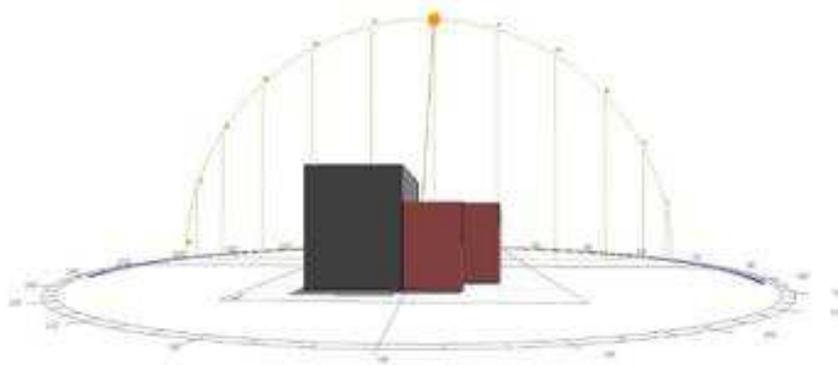
12:00 PM: La vivienda logra una temperatura solar por la parte superior, donde el solar incide directamente en la cubierta y es donde se recibe mayor radiación, la cual por el tipo de material que tiene la vivienda este aumenta la temperatura interna de los ambientes.

16:00 PM: La emisión solar se presenta en la parte superior y fachada posterior de la vivienda, que se encuentra protegida por una cubierta que ayuda a contrarrestar la incidencia solar directa al área interna de la vivienda.

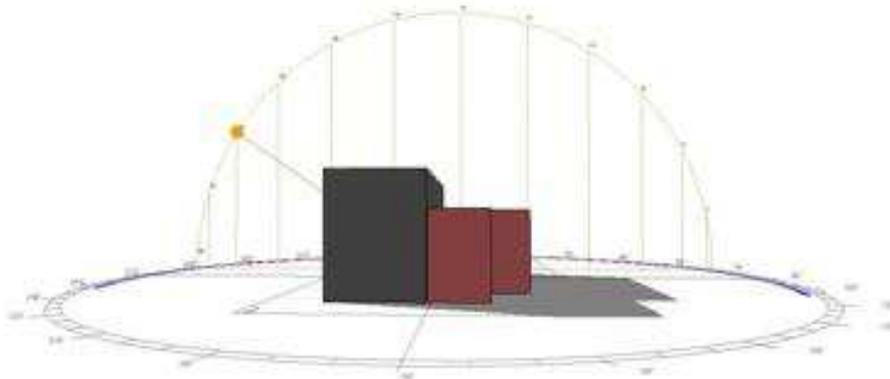
Gráficos: Solsticio 21 junio



Proyección solar de las 8:00 AM



Proyección solar de las 12:00 PM



Proyección solar de las 16:00 PM

Figura 67 Vivienda 10, solsticio 21 junio
Fuente: Ecotect: Análisis 2011 - Leticia Arroyave (Investigador)

Descripción: Solsticio 21 junio

En las imágenes analizamos el sol del Solsticio de verano en el mes de junio 21 cuando el Sol atraviesa por el trópico de Cáncer, al norte del Ecuador celeste, y en el hemisferio sur, el 21 de diciembre, cuando el Sol atraviesa por el trópico de Capricornio.

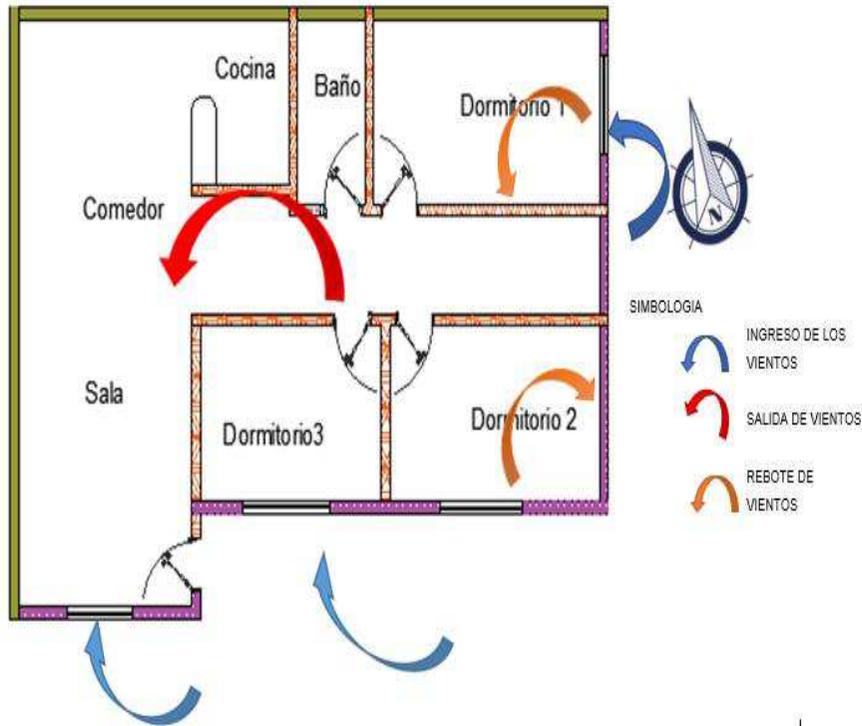
Se realizó el análisis en las siguientes horas:

8:00 AM: La representación de la incidencia solar del hemisferio norte a el hemisferio sur, analizamos que la mayor parte de radiación solar se da en la cubierta de la vivienda, absorbiendo la misma gran cantidad de radiación.

12:00 PM: Se da la radiación solar en la cubierta y fachada posterior de la vivienda, protegida un poco por el edificio del lado derecho y la cubierta que tiene la vivienda.

16:00 PM: El análisis solar de esta hora cae directamente a la fachada posterior de la vivienda y la totalidad de cubierta, aunque esté presente una cubierta al frente aun incide sobre las fachadas siendo este un generador de temperatura radiante media por el material que se encuentra colocado.

Graficas del ingreso de vientos en la vivienda 10



Análisis del ingreso de los vientos en la vivienda 10

Podemos observar que el ingreso de aire a la vivienda es restringido el cual no permite que la vivienda refresque por no ser la adecuada por lo que no hay una ventilación cruzada, la vivienda solo cuenta con ventanas en la pared de la fachada de principal en las cual solo ingresa en la ventana 1 el viento que se encuentra en la sala y rebota en la misma área y las ventanas 2 y 3 se ubicada en los dos dormitorios y rebota en el mismo dormitorios y comprobamos que no existe una renovación del aire, por lo que el baño, la cocina y el comedor son aislados del viento.

Análisis de confort interno - Aplicativo móvil INSHT

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España (INSHT), ha desarrollado un aplicativos informáticos para determinar el bienestar térmico global/local, “Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local”, el cual tiene sus parámetros según la norma UNE-EN ISO 77”, esta aplicación hace una simulación PMV (Predicted Mean Vote) y PPD (Predicted Percentage Dissatisfied), y determina valores de la incomodidad térmica global y local. La evaluación y valoración de los índices de inconformidad se lo realiza en base a la medición de corrientes de aires, la variación calorífica del suelo, la temperatura radiante y a la temperatura ambiente en el interior de la vivienda.

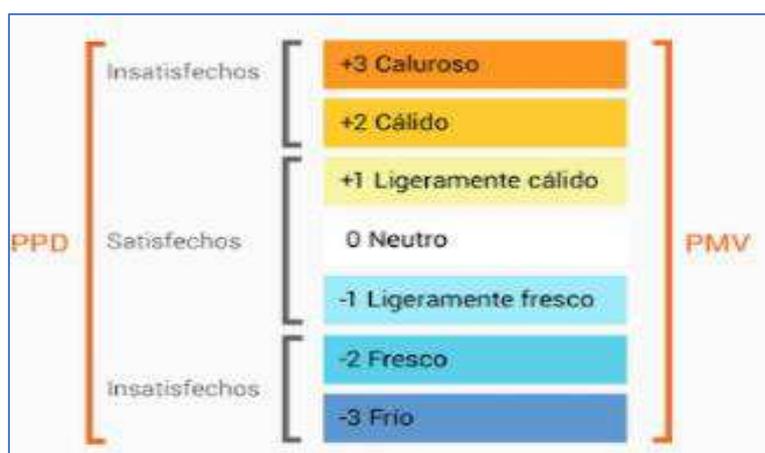


Figura 68 Escala de Sensación térmica de 7 niveles
Fuente: INSHT aplicativo móvil

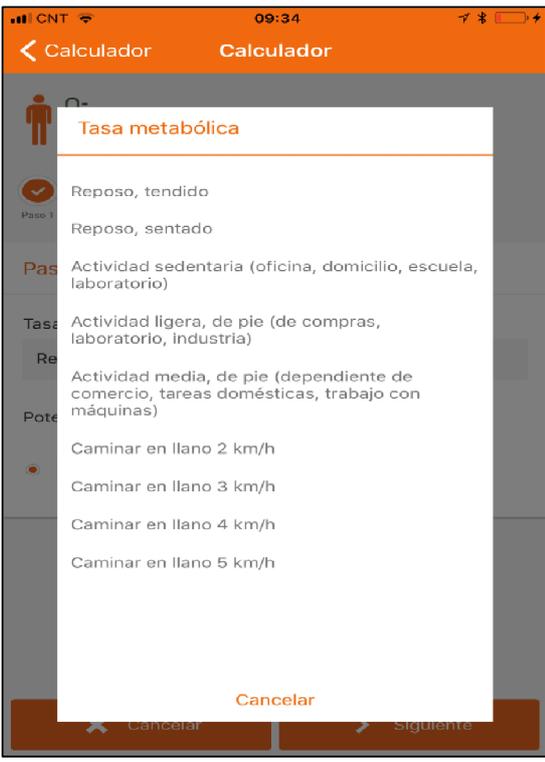
Voto Medio Estimado (PMV): Es un índice validado por un grupo de personas respecto a una escala de sensación térmica de 7 niveles en diferentes ambientes térmicos, en relación al equilibrio térmico del cuerpo humano.

Porcentaje estimado de Insatisfecho (PPD): Este índice registra la insatisfacción térmica de un determinado porcentaje de personas, percibirán frío o calor en un determinado ambiente.

Corriente de aire: Se entiende como el porcentaje de individuos que sentirán molestia o inconformidad por las corrientes de aires en un ambiente determinado, estando en función de la tasa de corriente de aire. (DR= Draught rate)

Diferencia vertical de la temperatura del aire: Corresponde a la diferencia de temperatura que siente una persona entre la cabeza y los tobillos y se expresa en el porcentaje de insatisfecho (PD=porcentaje of dissatisfied)

Suelos calientes y Fríos = Es el porcentaje de inconformidad (PD) de la temperatura del suelo para las personas que emplean calzados.

	
<p>Figura 69 Resultados de confort interno Fuente: INSHT aplicativo móvil</p>	<p>Figura 70 Resultados de confort interno Fuente: INSHT aplicativo móvil</p>

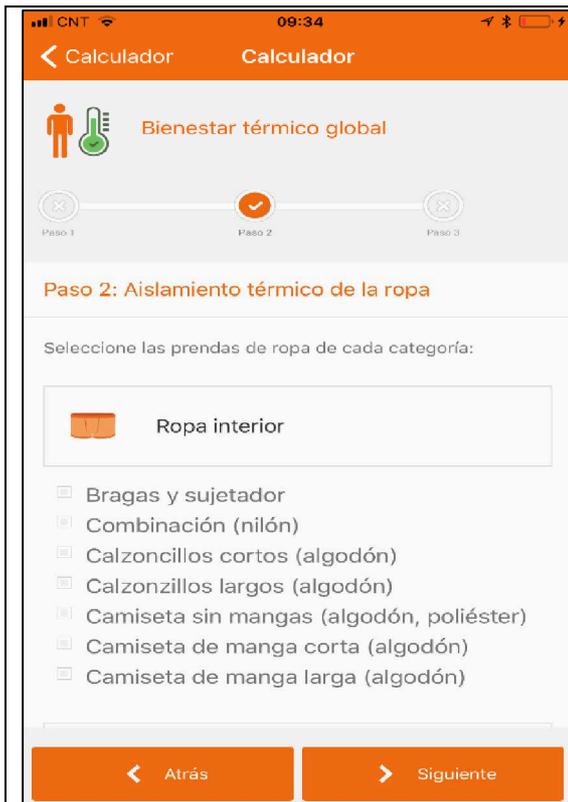


Figura 71 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil



Figura 72 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil



Figura 73 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil



Figura 74 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil



Figura 75 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

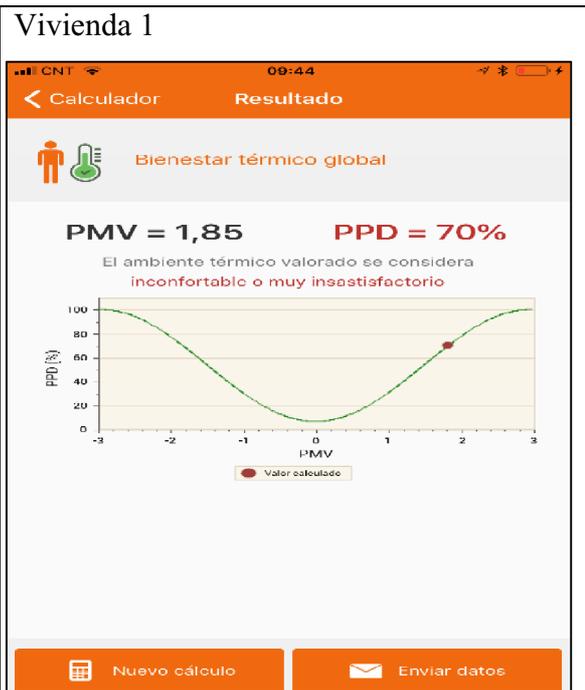


Figura 76 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

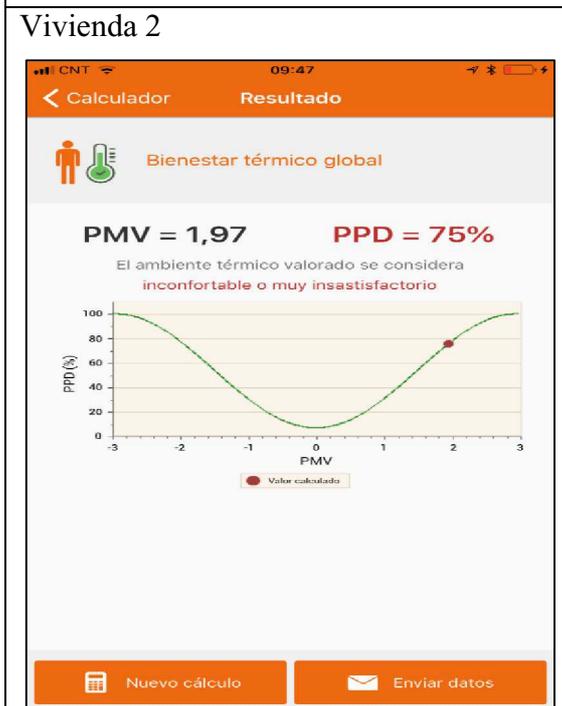


Figura 77 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

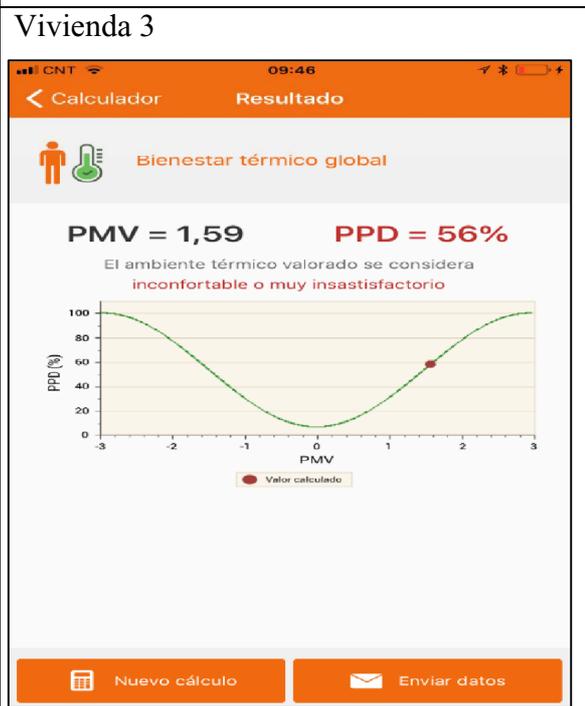


Figura 78 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

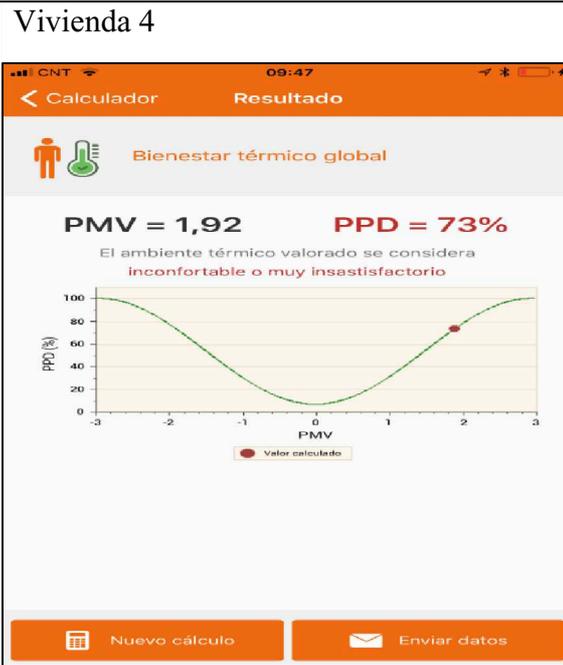


Figura 79 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

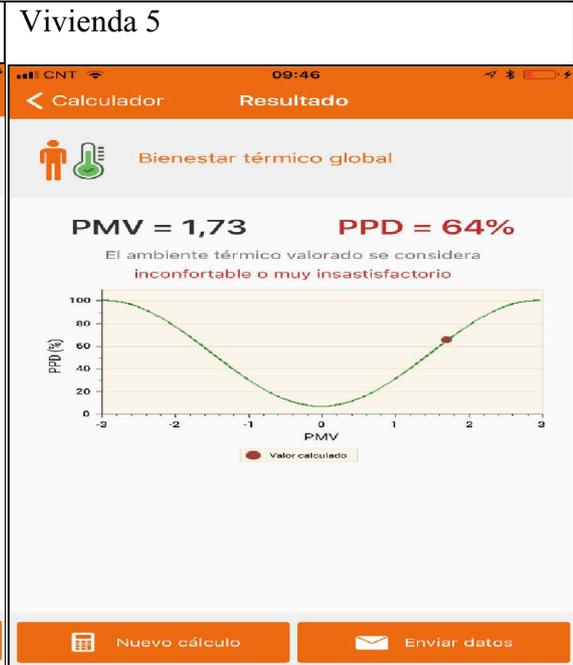


Figura 80 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

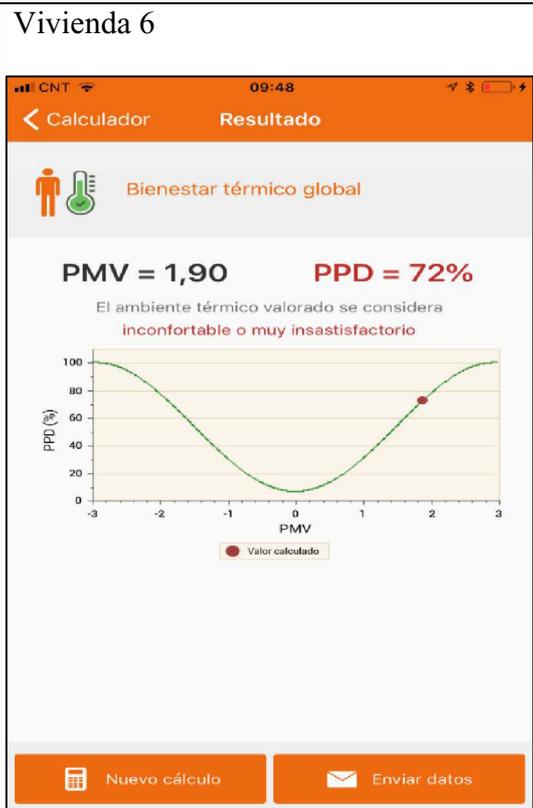


Figura 81 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

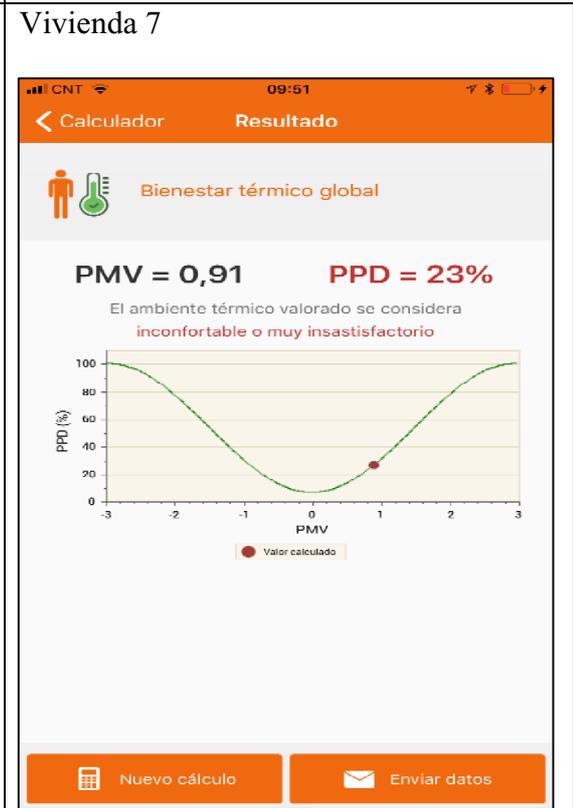


Figura 82 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

Vivienda 8

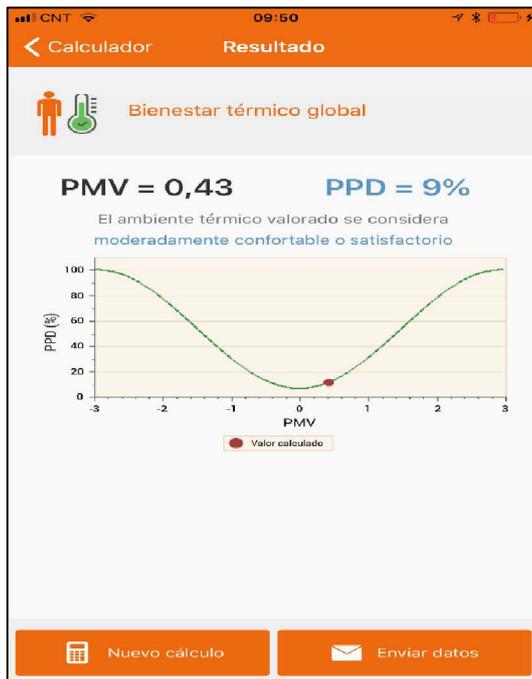


Figura 83 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

Vivienda 9

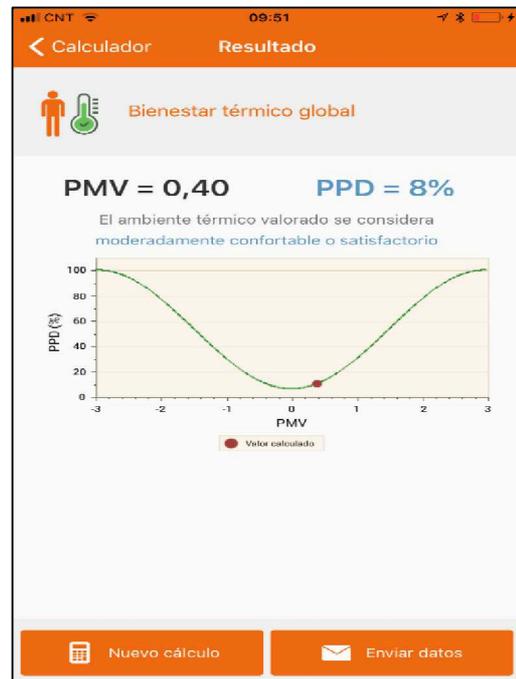


Figura 84 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

Vivienda 10

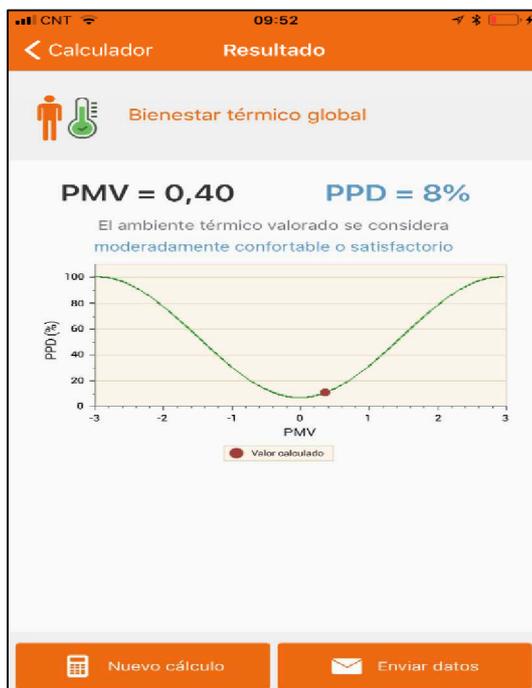


Figura 85 Resultados de confort interno
Fuente: INSHT aplicativo móvil

Como resultado en las gráficas se verifica el discomfort térmico en los espacios internos de las viviendas en el sector los Bosques.

13.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Posteriormente en los resultados obtenidos de las viviendas en las que se realizó el análisis higrotérmico, se verificó que las viviendas ubicadas en el ESTE, la mayor incidencia solar en horas de la tarde, la recibe la parte frontal de algunas viviendas, cuyas zonas afectadas son la (sala y comedor) y así mismo, las viviendas que se encuentran ubicadas en el OESTE la mayor incidencia solar en horas de la tarde la recibe la parte posterior de la vivienda cuyas zonas son los dormitorios.

En el interior de la vivienda se adquiere una temperatura superior que la exterior como podemos ver en las tablas elaboradas, por lo consiguiente podemos definir que existe inconformidad térmica.

Se elabora una hipótesis la misma que indica que los materiales con las que fueron construidas estas viviendas, son la principal causa de elevadas temperaturas, las viviendas son construidas de bloques son las que mayor temperatura obtienen en su interior, como comprobamos en el análisis de la vivienda 5 (figura 56) la misma, que a las 12:00 pm el sol da en la parte frontal (la sala) y alcanza una temperatura de 37.5° C.

En los dibujos correspondientes podemos verificar que las paredes que se encuentra adosadas alcanzan altas temperaturas por las radiaciones solares adquiriendo energía lo mismo que hace un lugar más caluroso de lo común.

Podemos analizar que la vivienda 2 (figura 50) tiene unos de los promedios más altos en temperaturas con un 38.6° C y así mismo la vivienda con mayor humedad es la vivienda 2 con un 54.8° C y la vivienda con menor temperatura es la vivienda 10 (figura

66) con un 36.6°C y la vivienda con menor humedad es la vivienda 8 (figura 63) con 54.1°C .

13.5.1. Estrategias arquitectónicas con criterios bioclimáticos.

13.5.1.1 Panel doble piel aluminio y madera

El análisis de la propuesta está basado en criterio bioclimático para disminuir el consumo térmico de las paredes de las mamposterías expuesta directamente al sol lo que provocará una reducción térmica interna de las viviendas la cual proporcionará un ambiente de trabajo o habitabilidad agradable y un ahorro de hasta un 40% de energía., el análisis será realizado en horas de mañana a las 11:00 am y horas de la tarde a las 16:00 pm.



Fotografía 1 Panel doble piel aluminio y madera
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

En la misma se dará a conocer que tanta disminución térmica provoca la doble piel en una fachada, la propuesta puede presentar variaciones, la estructura puede ser de madera o de caña, los mismos que son materiales que pueden ser encontrados fácilmente en la zona en la que se habita, acoplándose a los recursos económicos de la familia que quiera realizar este tipo de solución. Los mecanismos de pérdida de calor son:

Conducción.

Radiación.

Filtración (presión de viento).

Ventajas

El panel doble piel de madera es un recurso fácilmente obtenible, el mismo según pruebas de medición térmica logra una menor captación de energía y el mismo reduce la captación de energía en las mamposterías. Sus características son:

- ✓ Es durable y mantiene sus características físicas a lo largo del tiempo.

El panel doble piel aluminio y madera reduce uso de energía de la siguiente manera:

Reduce transferencias convectivas en paredes.

Eficaz para altas temperaturas

Salud:

- ✓ Las personas que habitan en la vivienda se sienten más cómodas física y psicológicamente

Económicas:

- ✓ El panel doble piel aluminio y madera es solución idónea para la construcción y rehabilitación de viviendas clase media baja o baja,

Ambiente:

- ✓ Según el material que se use será sostenible y sustentable.

Aplicación:

Este sistema se puede emplear, donde la radiación solar sea directa en mamposterías de vivienda, cuyo material sea de ladrillo o bloque con grandes acumulaciones de temperaturas, ayuda reflejando los rayos solares hacia el exterior, como se puede observar en el gráfico.



Fotografía 2 Instalación del panel doble piel.
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

13.5.1.2. Análisis de temperatura interno y externo con Panel doble piel

En conclusión, en el panel doble piel de la vivienda 2 podemos notar que resulta satisfactorio implementar este sistema por que ayuda a la disminución de altas temperaturas de 3 hasta 6 °C.

Tabla 85 Registro de Temperatura en Vivienda 2 instalado Panel doble piel aluminio y madera
Fuente: Leticia Arroyave (Investigador)

Temperatura de la pared de la vivienda 2							
DIA	HORA	PANEL DOBLE PIEL ALUMINIO Y MADERA	mampostería de bloque	ALUMINIO Y MADERA	mampostería de bloque	temperatura del ambiente	temperatura del ambiente
		area interior		area exterior			
LUNES	11:00 a. m.	26,6	28,1	28,4	31,5	29,4 °C	63%
	4:00 p. m.	26,8	31,5	33,4	36,5	27,4 °C	68%
MARTES	11:00 a. m.	26,6	28,1	28,4	32,3	25,4°C	72%
	4:00 p. m.	27,6	31,4	36,4	43,3	28,4 °C	62%
MIERCOLES	11:00 a. m.	27,6	28,8	34,1	38,8	26,4 °C	68%
	4:00 p. m.	28,2	31,3	36,2	41,4	28,6°C	61%
JUEVES	11:00 a. m.	26,5	28,1	28,6	32,8	26,4 °C	58%
	4:00 p. m.	27,3	31,2	29,1	32,7	29,2 °C	69%
VIERNES	11:00 a. m.	26,5	28,2	34,2	38,5	25,8°C	71%
	4:00 p. m.	27,2	31,1	37,4	42,2	28,2 °C	70%

14. CONCLUSIONES

- a. Se observó que, de las 10 viviendas analizadas, 1 de ellas tienen mayor temperatura, la cual influye en el confort interno, la misma que fue considerada para la práctica de doble piel.
- b. La vivienda se comporta de manera diferente según las estaciones del año, gracias a este análisis se logró comprender las diferencias de temperaturas que se les brindan a las personas que habitan en las viviendas.
- c. A través del análisis realizado en las viviendas del sector los Bosques en la ciudad de Portoviejo, se pudo comprobar el nivel de discomfort térmico en sus espacios interiores.
- d. Los niveles de radiación hacia el interior de estas viviendas, hacen que el consumo de energía eléctrica sea elevado, ya que se utiliza ventilación mecánica para refrescar los ambientes internos, por lo tanto, esto afecta al medio ambiente ya que la emisión del CO₂ aumenta hacia el exterior.
- e. Ninguna orientación es perfecta, siempre hay que orientar las viviendas de la manera más conveniente y estratégica de acuerdo al lugar que se implante el proyecto.

15. RECOMENDACIONES

- ✚ Utilizar estrategias de diseño bioclimático a las distintas viviendas, y así ayudar al mejor comportamiento de las mismas.
- ✚ La incidencia solar hacia los espacios, en este suceso el asolamiento debe ser un estudio tomando en cuenta en el diseño y ubicación de espacios, y la aplicación de materiales al momento de construir por la incidencia que este tiene sobre el envolvente de la edificación.
- ✚ Evitar el adosamiento de las viviendas, y realizar un estudio que logre el aprovechamiento del terreno y ayudarían de gran manera a que las viviendas no se encuentren forzadas a la restricción de vientos
- ✚ Para este punto se recomienda utilizar aleros con una dimensión considerable de acuerdo al estudio de insolación realizado, además existen otras estrategias como pérgolas, doble pared (piel exterior).
- ✚ La altura de las viviendas aquí en la costa debe ser de 3m, por el clima que presenciamos.
- ✚ Mejorar el confort térmico de la vivienda, mejorará en gran porcentaje en la salud de las personas, proporcionándole a la comunidad el mejor desenvolvimiento de sus actividades.
- ✚ Se aconseja el estudio de los factores climatológicos, sol, viento realizadas por programas que simulen el comportamiento de los mismos en la vida útil de la vivienda para llegar a propuestas eficientes.

16. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Bustillos D. / Idrovo D., (2014), Análisis del ambiente interior de una vivienda contemporánea en el área rural de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca (Ecuador).
Recuperado de: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/estoa/article/view/61>
- Herrera-López, A.L. (2016). Propuesta de adecuación bioclimática sustentable para lograr el confort térmico en viviendas unifamiliares de interés social en Tepic, Nayarit. Guadalajara, Jalisco: ITESo.
Recuperado de: <https://rei.iteso.mx/handle/11117/3613>
- Jiménez E., (2008). Estrategias de diseño para brindar confort térmico en vivienda en la ciudad de Loja, Ecuador.
Recuperado de: <dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1071/3/728X108.pdf>
- Moreno J., (2007). Análisis del efecto de la actividad de los usuarios en el desempeño térmico de dos casas de interés social en Tecomán, Universidad de Guanajuato México.
Recuperado de: http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/MORENO_PE%C3%91A_JOSE_RICARDO.pdf
- Hernández. V., (2011). Estudio de confort térmico y ahorro energético en la vivienda de interés social tipo en el norte del país, Instituto Tecnológico Y de Estudios Superiores, De Monterrey, México.
Recuperado de: <dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1071/3/728X108.pdf>
- Briones C. / P. Sills, (2015). Diagnóstico y confort higrotérmico: galería matte, Santiago, Stgo_Lateral, Santiago, Chile.
Recuperado de: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2016/01/FIC_1501_Estudio_Higrotermico.pdf
- Astudillo F., (2009). Los materiales de construcción y su aporte al mejoramiento del confort térmico en viviendas periféricas de la ciudad de Loja. Universidad Técnica Particular de Loja Ecuador.

Recuperado de: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2016/01/FIC_1501_Estudio_Higrotermico.pdf

Iturre A., (2013). Proyectar mejoras del confort térmico en la vivienda de interés social buenaventura caso: Barrio ciudadela Nueva Buenaventura, Universidad Del Valle, Cali, Colombia.

Recuperado de: bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7238/1/0494342.pdf

Bojórquez, G. (2010), Confort higrotérmico para actividades en espacios exteriores: periodo cálido, en clima cálido seco extremo. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

Recuperado de: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/12847/07_Bojorquez_Gomez-A_Garcia_C_Luna_Romero.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quiñoy, D. (2015), Adecuación energética de la tipología edificatoria vernácula más representativa de Galicia. Universidad da Coruña, España.

Recuperado de: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14343>

es.wikipedia.org, (s.f.), Confort higrotérmico

Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Confort_higrot%C3%A9rmico

es.wikipedia.org, (s.f.), Conceptos y técnicas de la arquitectura -bioclimática

Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Asoleamientoar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>

es.wikihow.com, (s.f.), Cómo elaborar el marco contextual de la investigación

Recuperado de: <https://es.wikihow.com/elaborar-el-marco-contextual-de-la-investigaci%C3%B3n>

arquitecturayenergia.cl, (s.f.), El confort térmico

Recuperado de: <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/category/confort-termico/>

construmatica.com, (s.f.), El confort térmico

Recuperado de: https://www.construmatica.com/construpedia/Confort_T%C3%A9rmico

www.tesisenred.net/, (s.f.), Conceptos generales sobre ambiente y confort térmico

Recuperado de: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6104/07CAPITULO2.pdf?sequence=7>

www. eadic.com /, (s.f.), Conceptos generales sobre ambiente y confort térmico
Recuperado de: <http://eadic.com/wp-content/uploads/2013/09/Tema-3-Confort-Ambiental.pdf>

www.ecohabitar.org /, (s.f.), Conceptos generales sobre ambiente y confort térmico
Recuperado de: <http://www.ecohabitar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>

www. iner.gov.ec , (s.f.), Estrategias para mejorar las condiciones de habitabilidad y el consumo de energía en viviendas
Recuperado de: http://iner.ec/plataforma/Guia%20EEE_baja.pdf

www.arquitecturayenergia.cl, (s.f.), Conceptos generales sobre ambiente y confort térmico
Recuperado de: <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/la-transmision-del-calor/>

www. ingenieriayeficiencia.com, (s.f.), Confort higrotérmico: Lograr eficiencia energética sin abusar de los recursos
Recuperado de: <http://ingenieriayeficiencia.com/confort-higrotermico/>

www. es.weatherspark.com, (2018.), Clima-promedio-en-Portoviejo-Ecuador
Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/y/18295/Clima-promedio-en-Portoviejo-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Summary>

www. es.climate-data.org, (2018.), Clima Portoviejo
Recuperado de: <https://es.climate-data.org/location/2974>

<http://www.hildebrandt.cl>, (2018.), Elementos que definen el confort higrotérmico de un edificio - Recuperado de: <http://www.hildebrandt.cl/elementos-que-definen-el-confort-higrotermico-en-un-edificio>

<http://www.aitex.es>, (2018.), Hábitat sostenible: desarrollo e integración de soluciones para la mejora del confort ambiental
Recuperado de: <http://www.aitex.es/portfolio/habitat-sostenible-desarrollo-e-integracion-de-soluciones-para-la-mejora-del-confort-ambiental-final/>

<http://www.revista.unam.mx>, (2002.), Energía Solar y Arquitectura, Mendieta E.
Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.3/num1/art2/index.html>

<http://m2db.files.wordpress.com>, (2010.), Clima – Confort Higrotérmico materialidad II – Taller Di Bernardo
Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.3/num1/art2/index.html>

17. ANEXOS



Fotografía 3 Vivienda 1



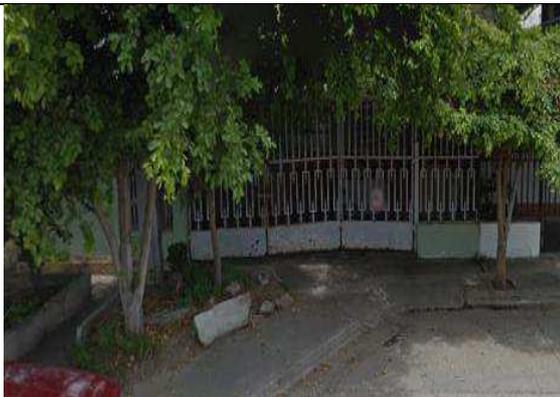
Fotografía 4 Vivienda 2



Fotografía 5 Vivienda 3



Fotografía 6 Vivienda 4



Fotografía 7 Vivienda 5



Fotografía 8 Vivienda 6



Fotografía 9 Vivienda 7



Fotografía 10 Vivienda 8



Fotografía 11 Vivienda 9



Fotografía 12 Vivienda 10



Fotografía 13 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 5



Fotografía 14 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 9



Fotografía 15 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 6



Fotografía 16 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 8



Fotografía 17 Temperatura y humedad tomada en la vivienda



Fotografía 18 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 2



Fotografía 19 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 6



Fotografía 20 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 4



Fotografía 21 Vientos tomados en la vivienda 3



Fotografía 22 Temperatura en la pared tomados en la vivienda 6



Fotografía 23 Toma de encuestas



Fotografía 24 Toma de encuestas



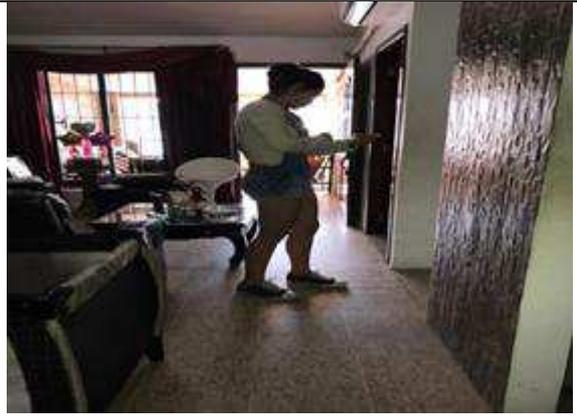
Fotografía 25 Temperatura tomada en la vivienda 7



Fotografía 26 Encuestas realizadas



Fotografía 27 Encuesta realizadas



Fotografía 28 Vientos tomados en la vivienda 3



Fotografía 29 Temperatura y humedad tomada en la vivienda 7



Fotografía 30 Encuestas realizadas



Fotografía 31 Encuestas realizadas



Fotografía 32 Encuestas realizadas



Fotografía 33 Encuestas realizadas



Fotografía 34 Encuestas realizadas



Fotografía 35 Elaboración del panel doble piel aluminio y madera



Fotografía 36 Elaboración del panel doble piel aluminio y madera



Fotografía 37 Elaboración del panel doble piel aluminio y madera



Fotografía 38 Instalación del panel doble piel aluminio y madera



Fotografía 39 Toma de temperatura y en panel doble piel aluminio y madera



Fotografía 40 Toma de temperatura y en panel doble piel aluminio y madera



Fotografía 41 Toma de temperatura y humedad en la vivienda instalado el panel



Fotografía 42 Toma de temperatura y humedad en la vivienda instalado el panel



Fotografía 43 Toma de temperaturas sobre el panel doble piel aluminio y madera



Fotografía 44 Colocación del aparato para la toma de temperatura y humedad en la vivienda instalado el panel

Anexo 1: Formato (1/2) utilizado en la Encuesta realizada

 Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ FACULTAD DE ARQUITECTURA	ENCUESTA No.
	ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS HIGROTÉRMICOS DEL SECTOR LOS BOSQUES CANTON PORTOVIEJO Y PROPUESTAS DE SOLUCION.	FECHA:
ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CONFORMIDAD HIGROMÉTRICA EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR LOS BOSQUES		

INFORMACION BASICA DE LA VIVIENDA:

PROPIETARIO (OPCIONAL)			ÁREA DE CONSTRUCCION:
DIRECCION			AÑOS DE CONSTRUCCIÓN:
No. DE PISOS:	No. HABITANTES MUJERES:	No. HABITANTES ADOLESCENTES:	ADOSAMIENTO LATERAL:
	No. HABITANTES HOMBRES:	No. HABITANTES ADULTOS:	ADOSAMIENTO POSTERIOR:
	No. HABITANTES MENORES:	No. HABITANTES ADULTO MAYORES:	JARDIN:

MATERIALES DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA:

CUBIERTA:	PAREDES EXTERIORES:
PISO:	PAREDES INTERIORES:

FACTORES EXÓGENOS y ENDOGENOS QUE AFECTAN EL CONFORT HIGROTÉRMICO.

No.	PREGUNTA	POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA
1	¿considera Ud. necesario el uso de equipos de climatización en su vivienda. (Split, Aires acondicionados) en su vivienda?			
	Observaciones:			
2	¿siente Ud. ¿Qué existe calor natural en el interior de su vivienda?			
	Observaciones:			
3	¿considera usted que existe ventilación natural en el interior de su vivienda?			
	Observaciones:			
4	¿Considera Ud. Q su vivienda entran los rayos solares? Por favor especifique las áreas con incidencia			
	Observaciones:			
5	¿Puede usted desarrollar sus actividades diarias con comodidad en el interior de su vivienda?			
	Observaciones:			
6	¿Ud. considera que los materiales de construcción de su vivienda emiten calor al interior de la vivienda?			
	Observaciones:			
7	¿Ha realizado adecuaciones en la vivienda para obtener mayor confort?			
	Observaciones:			
8	¿Cuenta usted con conocimientos prácticos para la construcción?			
	Observaciones:			
9	¿Las modificaciones constructivas a las viviendas fueron sugeridas por profesionales?			
	Observaciones:			

Anexo 1: Formato (2/2) utilizado en la Encuesta realizada

Señale cuál de las siguientes actividades le resulta incómodas realizar al interior de su vivienda:				
Jugar (niños)	Ver televisión	Estudiar - tareas	Tender ropa	Conversar
Dormir	Descansar	Trabajar	Comer	Recibir visitas
Algún miembro de su familia se siente inconforme en su vivienda, especifique la edad: Menor – Adolescente – Adulto – Adulto Mayor				
Algún miembro de su familia se siente inconforme en su vivienda, especifique el género: Femenino - Masculino				
Que tan satisfecho se siente con los espacios áreas de su vivienda:	POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA	
Dormitorios				
Sala Comedor				
Cocina				
Baños (tamaño)				
Cubierta				
Paredes				
Puertas				
Ventanas				
Distribución de espacios				
Tamaño de la vivienda				
Observa usted algún problema en la distribución de espacios en su vivienda				
Que mejoras usted propondría para sentirse cómodo en su vivienda				

Anexo 2: Resumen (1) de encuestas realizadas

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ							1 adosamiento lateral + 1 adosamiento posterior		
FACULTAD DE ARQUITECTURA									
ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS HIGROTÉRMICOS DEL SECTOR LOS BOSQUES									
ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CONFORMIDAD HIGROTÉRMICA EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR LOS BOSQUES									
RESUMEN GENERAL DE ENCUESTAS									
INFORMACION BASICA DE LA VIVIENDA:									
No. DE PISOS:	No. HABITANTES MUJERES:	33		No. HABITANTES ADOLESCENTES:	23		ADOSAMIENTOS LATERAL:	12	
	No. HABITANTES HOMBRES:	30	63	No. HABITANTES ADULTOS:	27		ADOSAMIENTOS POSTERIOR:	12	
	No. HABITANTES MENORES:	0		No. HABITANTES ADULTO MAYORES:	8		JARDÍN:	1	
58			ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:			AÑOS DE CONSTRUCCIÓN:			
			menor 100	100 a 1 50	mas 150	antes 80	entre 80 y 2000	despues 2000	
			11	1	0	1	0	11	
MATERIALES DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA:									
CUBIERTA:			PISO:			PAREDES EXTERIORES:		PAREDES INTERIORES:	
0 zinc			1 ceramica			1 bloques		11 bloques	
0 losa			11 cemento			11 ladrillo		1 ladrillo	
12 eternit			0 madera			0 madera		0 madera	
FACTORES EXÓGENOS y ENDOGENOS QUE AFECTAN EL CONFORT HIGROTÉRMICO.									
No.	PREGUNTA					POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA	
1	¿considera Ud. necesario el uso de equipos de climatización en su vivienda. (Split,					1	11	0	
Observaciones:									
2	¿siente Ud. ¿Qué existe calor natural en el interior de su vivienda?					2	10	0	
Observaciones:									
3	¿considera usted que existe ventilación natural en el interior de su vivienda?					3	2	7	
Observaciones:									
4	¿Considera ud. Q su vivienda entran los rayos solares? Por favor especifique las áreas					1	3	8	
Observaciones:									
5	¿Puede usted desarrollar sus actividades diarias con comodidad en el interior de su					2	10	0	
Observaciones:									
6	¿Ha realizado adecuaciones en la vivienda para obtener mayor confort?					1	3	8	
Observaciones:									
7	¿Ud. considera que los materiales de construcción de su vivienda emiten calor al					2	2	8	
Observaciones:									
8	¿Cuenta usted con conocimientos prácticos para la construcción?					2	9	1	
Observaciones:									
9	¿Las modificaciones constructivas a las viviendas fueron sugeridas por profesionales?					1	10	1	
Observaciones:									
Señale cuál de las siguientes actividades le resulta incomodas realizar al interior de su vivienda:									
Jugar (niños)	Ver televisión			Estudiar - tareas	Tender ropa			Conversar	
Dormir	Descansar			Trabajar	Comer			Recibir vistas	
Jugar (niños)	Ver televisión	Estudiar - tareas	Tender ropa	Conversar	Dormir	Descansar	Trabajar	Comer	Recibir vistas
Igún miembro de su familia se siente inconforme en su vivienda, especifique la edad: Menor – Adolescente – Adulto – Adulto Mayor									
				1	0	9	0		
Algún miembro de su familia se siente inconforme en su vivienda, especifique el género: Femenino - Masculino									
				1	9				
Que tan satisfecho se siente con los espacios áreas de su vivienda:						POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA	
Dormitorios						2	7	3	
Sala Comedor						2	7	3	
Cocina						3	6	3	
Baños (tamaño)						9	2	1	
Cubierta						8	2	2	
Paredes						8	2	2	
Puertas						0	2	10	
Ventanas						0	2	10	
Distribución de espacios						0	8	4	
Tamaño de la vivienda						0	8	3	
Que mejoras usted propondría para sentirse cómodo en su vivienda									

Anexo 2: Resumen (2) de encuestas realizadas

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS HIGROTÉRMICOS DEL SECTOR LOS BOSQUES		ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CONFORMIDAD HIGROMÉTRICA EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR LOS BOSQUES		RESUMEN GENERAL DE ENCUESTAS	
INFORMACION BASICA DE LA VIVIENDA:		No. DE PISOS:		No. HABITANTES ADOLECENTES:		ADOSAMIEN TO LATERAL:		1 adosamiento lateral + 1 adosamiento posterior	
No. HABITANTES MUJERES:		33		23		12			
No. HABITANTES HOMBRES:		30		27		12			
No. HABITANTES MENORES:		0		8		1			
63		No. HABITANTES ADULTOS:		27		ADOSAMIEN TO POSTERIOR:		12	
No. HABITANTES ADULTO MAYORES:		8		JARDÍN:		1			
58		ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:			AÑOS DE CONSTRUCCIÓN:				
		menor 100	100 a 1.50	mas 150	antes 80	entre 80 y 2000	despues 2000		
		11	1	0	1	0	11		
MATERIALES DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA:									
CUBIERTA:		PISO:		PAREDES EXTERIORES:			PAREDES INTERIORES:		
0 zinc		1 ceramica		1 bloques			11 bloques		
0 losa		11 cemento		11 ladrillo			1 ladrillo		
12 eternit		0 madera		0 madera			0 madera		
FACTORES EXÓGENOS y ENDOGENOS QUE AFECTAN EL CONFORT HIGROTÉRMICO.									
No.	PREGUNTA				POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA		
1	¿considera Ud. necesario el uso de equipos de climatización en su vivienda. (Split,				1	11	0		0
Observaciones:									
2	¿siente Ud. ¿Qué existe calor natural en el interior de su vivienda?				2	10	0		0
Observaciones:									
3	¿considera usted que existe ventilación natural en el interior de su vivienda?				3	2	7		7
Observaciones:									
4	¿considera Ud. Q su vivienda entran los rayos solares? Por favor especifique las áreas				1	3	8		8
Observaciones:									
5	¿Puede usted desarrollar sus actividades diarias con comodidad en el interior de su				2	10	0		0
Observaciones:									
6	¿Ha realizado adecuaciones en la vivienda para obtener mayor confort?				1	3	8		8
Observaciones:									
7	¿Considera ud. que los materiales de construcción de su vivienda emiten calor al				2	2	8		8
Observaciones:									
8	¿Cuenta usted con conocimientos prácticos para la construcción?				2	9	1		1
Observaciones:									
9	¿Las modificaciones constructivas a las viviendas fueron sugeridas por profesionales?				1	10	1		1
Observaciones:									
Señale cuál de las siguientes actividades le resulta incómodas realizar al interior de su vivienda:									
Jugar (niños)	Ver televisión			Estudiar - tareas	Tender ropa			Conversar	
Dormir	Descansar			Trabajar	Comer			Recibir vistas	
Jugar (niños)	Ver televisión	Estudiar - tareas	Tender ropa	Conversar	Dormir	Descansar	Trabajar	Comer	Recibir vistas
Algún miembro de su familia se siente Inconforme en su vivienda, especifique la edad: Menor – Adolescente – Adulto – Adulto Mayor									
				1	0	9	0		
Algún miembro de su familia se siente inconforme en su vivienda, especifique el género: Femenino - Masculino									
				1	9				
Que tan satisfecho se siente con los espacios áreas de su vivienda:					POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA		
Dormitorios					2	7	3		3
Sala Comedor					2	7	3		3
Cocina					3	6	3		3
Baños (tamaño)					9	2	1		1
Cubierta					8	2	2		2
Paredes					8	2	2		2
Puertas					0	2	10		10
Ventanas					0	2	10		10
Distribución de espacios					0	8	4		4
Tamaño de la vivienda					0	8	3		3
Que mejoras usted propondría para sentirse cómodo en su vivienda									

Anexo 2: Resumen (3) de encuestas realizadas

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ		1 adosamiento lateral + 1 adosamiento posterior							
FACULTAD DE ARQUITECTURA									
ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS HIGROTÉRMICOS DEL SECTOR LOS BOSQUES									
ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CONFORMIDAD HIGROMÉTRICA EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR LOS BOSQUES									
RESUMEN GENERAL DE ENCUESTAS									
INFORMACION BASICA DE LA VIVIENDA:									
No. DE PISOS:	No. HABITANTES MUJERES:	33	No. HABITANTES ADOLESCENTES:	23	ADOSAMIENTO LATERAL:	12			
	No. HABITANTES HOMBRES:	30	No. HABITANTES ADULTOS:	27	ADOSAMIENTO POSTERIOR:	12			
	No. HABITANTES MENORES:	0	No. HABITANTES ADULTO MAYORES:	8	JARDÍN:	1			
63									
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:				AÑOS DE CONSTRUCCIÓN:					
58		menor 100	100 a 1.50	mas 150	antes 80	entre 80 y 2000	despues 2000		
		11	1	0	1	0	11		
MATERIALES DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA:									
CUBIERTA:		PISO:		PAREDES EXTERIORES:		PAREDES INTERIORES:			
0 zinc		1 ceramica		1 bloques		11 bloques			
0 losa		11 cemento		11 ladrillo		1 ladrillo			
12 eternit		0 madera		0 madera		0 madera			
FACTORES EXÓGENOS y ENDOGENOS QUE AFECTAN EL CONFORT HIGROTÉRMICO.									
No.	PREGUNTA			POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA			
1	¿considera Ud. necesario el uso de equipos de climatización en su vivienda. (Split,			1	11	0			
Observaciones:									
2	¿siente Ud. ¿Qué existe calor natural en el interior de su vivienda?			2	10	0			
Observaciones:									
3	¿considera usted que existe ventilación natural en el interior de su vivienda?			3	2	7			
Observaciones:									
4	¿considera Ud. Q su vivienda entran los rayos solares? Por favor especifique las áreas			1	3	8			
Observaciones:									
5	¿Puede usted desarrollar sus actividades diarias con comodidad en el interior de su			2	10	0			
Observaciones:									
6	¿Ha realizado adecuaciones en la vivienda para obtener mayor confort?			1	3	8			
Observaciones:									
7	¿Ud. considera que los materiales de construcción de su vivienda emiten calor al			2	2	8			
Observaciones:									
8	¿Cuenta usted con conocimientos prácticos para la construcción?			2	9	1			
Observaciones:									
9	¿Las modificaciones constructivas a las viviendas fueron sugeridas por profesionales?			1	10	1			
Observaciones:									
Señale cuál de las siguientes actividades le resulta incómodas realizar al interior de su vivienda:									
Jugar (niños)	Ver televisión		Estudiar - tareas	Tender ropa			Conversar		
Dormir	Descansar		Trabajar	Comer			Recibir vistas		
Jugar (niños)	Ver televisión	Estudiar - tareas	Tender ropa	Conversar	Dormir	Descansar	Trabajar	Comer	Recibir vistas
¿Algún miembro de su familia se siente inconforme en su vivienda, especifique la edad: Menor - Adolescente - Adulto - Adulto Mayor									
		1	0	9	0				
Algún miembro de su familia se siente inconforme en su vivienda, especifique el género: Femenino - Masculino									
		1	9						
Que tan satisfecho se siente con los espacios áreas de su vivienda:				POSITIVA	NEUTRAL	NEGATIVA			
Dormitorios				2	7	3			
Sala Comedor				2	7	3			
Cocina				3	6	3			
Baños (tamaño)				9	2	1			
Cubierta				8	2	2			
Paredes				8	2	2			
Puertas				0	2	10			
Ventanas				0	2	10			
Distribución de espacios				0	8	4			
Tamaño de la vivienda				0	8	3			
Que mejoras usted propondría para sentirse cómodo en su vivienda									