

VIVIENDA RURAL BIOCLIMÁTICA
VEREDA LA CABAÑA - MANIZALES,
CALDAS
Especialización en Arquitectura Bioclimática

Arquitecto: Luis Alejandro Rendón Castro

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA

Pereira

2023



<u>1.</u>	<u>RESUMEN [ABSTRACT]</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>3</u>
<u>3.</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>4</u>
<u>4.</u>	<u>DESARROLLO</u>	<u>5</u>
<u>5.</u>	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>30</u>

1. RESUMEN

Este artículo consta tanto del análisis físico como climático de la Vereda La Cabaña del municipio de Manizales, Caldas a favor de crear un confort térmico en el proyecto planteado, logrando por medio de diferentes estrategias bioclimáticas integradas al diseño arquitectónico como el aprovechamiento de la captación solar para los diferentes espacios interiores de la vivienda junto con el aprovechamiento de los vientos y demás factores naturales para crear así una respuesta a las necesidades de habitabilidad y confort de las diferentes personas que habitarán el proyecto.

Palabras claves: Bioclimática, vivienda, confort, captación solar.

ABSTRACT

This article consists of both the physical and climatic analysis of the Vereda La Cabaña in the municipality of Manizales, Caldas in favor of creating thermal comfort in the proposed project, achieving through different bioclimatic strategies integrated into the architectural design the use of solar gain for the different interior spaces of the house, in order to create a response to the needs of habitability and comfort of the different people who will inhabit the project.

Key words Bioclimatic, housing, comfort, solar gain.

2. INTRODUCCIÓN

El presente artículo se enfoca en el desarrollo de una vivienda rural productiva en la Vereda La Cabaña del Municipio de Manizales, Caldas basándose en las necesidades de habitabilidad y confort allí existentes.

Estas necesidades nos llevan al análisis de las condiciones físicas y climáticas del lugar para poder dar una respuesta, que a través del diseño arquitectónico busque principalmente tener en cuenta el confort de los espacios de la vivienda por medio de los materiales que se utilizarán, su orientación, sus sistemas y lograr mejorar la habitabilidad en un clima cálido-húmedo que es el ambiente donde se implantará el proyecto.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Proyectar una propuesta de vivienda rural productiva con elementos bioclimáticos para la Vereda La Cabaña, del Municipio de Manizales, Caldas.

Objetivos Específicos

- Realizar el análisis de las condiciones físicas y climáticas de la Vereda La Cabaña.
- Establecer los criterios arquitectónicos para el desarrollo de la vivienda.
- Crear estrategias bioclimáticas que permitan desarrollar la vivienda rural productiva.



Ilustración 1 Contexto físico de la zona de implementación



Ilustración 2 Contexto físico de la zona de implementación

4. DESARROLLO

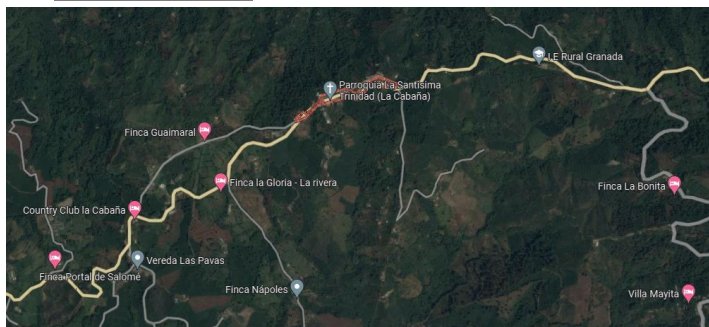


Ilustración 2 Imagen satelital. Localización Vereda La Cabaña. Municipio de Manizales. Caldas. Colombia. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/La+Caba%C3%B1a,+Manizales,+Caldas/@5.0948696,-75.5947491,1543m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8e4770e5bcd7c269:0x5587351fa15861a0!8m2!3d5.0951572!4d-75.5895707!16s%2Fg%2F11byl85ly5?hl=es>

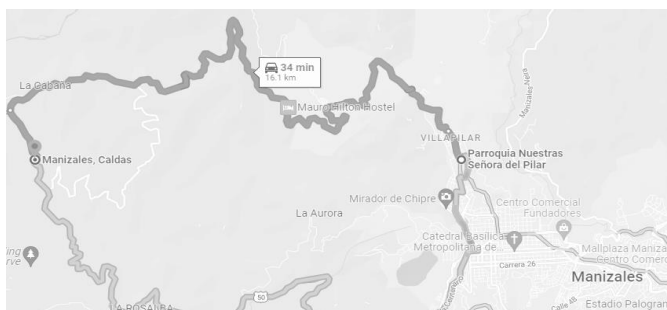


Ilustración 3 Imagen satelital. Localización Vereda La Cabaña. Municipio de Manizales. Caldas. Colombia. Recuperado de <https://www.google.com/maps/@5.0949757,-75.5928695,1868m/data=!3m1!1e3?hl=es>

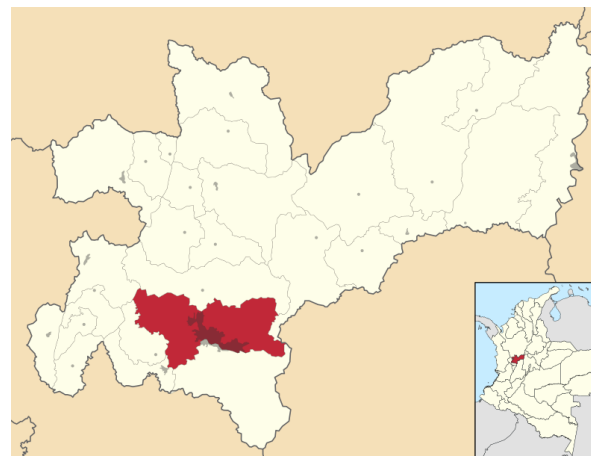


Ilustración 4 Localización general Municipio de Caldas recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Manizales#/media/File:Colombia_-_Caldas_-_Manizales.svg

La vereda La Cabaña, se encuentra ubicada al sector noroeste del casco urbano del municipio de Manizales y en el sector central de la subcuenca del río Chinchiná; dicho sector era un paso obligado de la antigua vía que conduce de Manizales al corregimiento de Arauca (Palestina). Se encuentra a 17,7 kilómetros de la vía que conduce a Manizales - Quebra de Vélez - La Cabaña - Tres Puertas y a treinta minutos de la zona urbana de Manizales.

Limita al norte con los corregimientos Colombia y Cristalina, al occidente con el municipio de Palestina, al sur con el corregimiento Panorama y el municipio de Palestina y al Oriente con el corregimiento Manantial y parte de la zona urbana de Manizales.

“Geográficamente el corregimiento presenta una topografía entre escarpada y ondulada. Se caracteriza por presentar laderas alargadas con dirección norte-sur, fuertes pendientes algunas colinas sub redondeadas, las cuales son interceptadas por pequeños drenajes.”

*“Predominan los suelos franco Arcilloso altamente fracturable; son fértiles, en un nivel mediano alto y necesita de abonos, muy ricos en materia orgánica y con componente volcánico.”
(Laura Melissa Gutiérrez, 2021, p.16).*



Ilustración 5: Contexto topográfico del Lote (Fuente: Elaboración propia)



Ilustración 6: Contexto topográfico del Lote (Fuente: Elaboración propia)



Ilustración 7: Contexto topográfico del Lote (Fuente: Elaboración propia)

El uso del suelo en las zonas rurales es mayormente agrícola predominando los cultivos de café, seguido por los cultivos de plátano y posterior a esto se encuentra un uso ganadero, siendo estos cultivos mayormente para comercialización a pequeña escala y contando también con pequeñas huertas para consumo propio.



Ilustración 8. Visualización cultivos (Fuente: Elaboración propia)



Ilustración 9 Visualización cultivos (Fuente: Elaboración propia)



Ilustración 10 Visualización cultivos (Fuente: Elaboración propia)

La vereda la cabaña se encuentra a una altura promedio de 1000-1800 mts sobre el nivel del mar, es considerado un clima Cálido – húmedo con temperaturas promedio entre los 20°-21° grados centígrados, durante el transcurso del año las temperaturas pueden variar entre los 8° a los 28 ° grados centígrados siendo el mes de Abril donde se percibe la temperatura más baja de 8°C y siendo los meses de julio y octubre donde se perciben las temperaturas más altas llegando a alcanzar hasta los 31° grados centígrados, siendo estos meses junto con enero, abril y septiembre donde se pueden encontrar las temperaturas más bajas por debajo de los 15° grados centígrados, por otro lado los meses más calientes junto con los mencionados anteriormente sería mayo superando los 30 ° grados centígrados, también observamos que en el mes de enero la temperatura promedio baja de los 20° centígrados, siendo este el único mes donde el promedio es menor, por ultimo también podemos observar que febrero, abril, mayo, noviembre y diciembre son los meses donde el promedio aumenta en aproximadamente 1° grado centígrado.

En cuanto al punto de rocío este tiende a cambiar de una forma más progresiva siendo para el caso de la Cabaña los meses de julio y octubre con mayor temperatura de rocío ya que esta está ligada a la humedad percibida, siendo el día húmedo, la noche también lo será, y, cuando la temperatura de rocío es más baja se siente más seco y cuando es más alta se siente más húmedo.

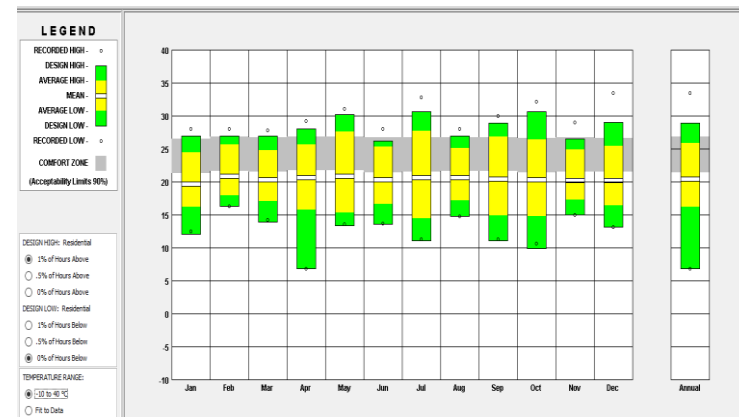


Ilustración 11: Promedio de temperatura Vereda La Cabaña
(Fuente: climate consultant 6.0)



Ilustración 12: Promedio de temperatura Vereda La Cabaña
(Fuente: <https://drqjmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html>)

En cuanto al nivel de humedad percibido en la vereda la cabaña presenta un promedio del 80 %, aunque cuenta con épocas donde presenta grandes variaciones siendo los primeros días de octubre donde puede llegar a descender hasta un 55% y siendo finales de septiembre donde puede alcanzar hasta un 95% , también entre mediados del mes de diciembre cuenta con una época donde merma la humedad hasta el 75% siendo estos los momentos más secos durante el año, por otro lado a mediados de abril y mediados de mayo también cuenta con épocas más húmedas donde puede llegar respectivamente a 92% y 95% .

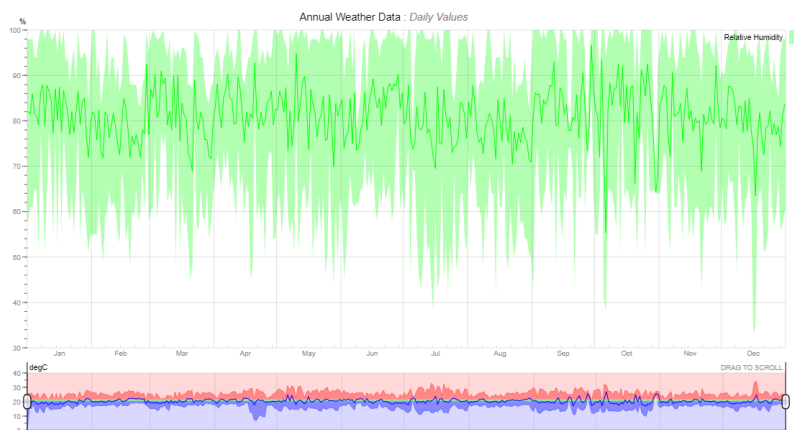


Ilustración 13: Promedio de Humedad Vereda La Cabaña
(Fuente: <https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html>)

Con respecto a la radiación solar directa la cual es aquella que se genera directamente del sol, vamos a poder observar la vereda la cabaña posee aproximadamente un 75% de nubosidad lo cual influye directamente en la radiación directa del lugar, haciendo que la mayor cantidad provenga de la radiación difusa, podemos observar que los meses con mayor radiación directa son las primeras semanas de enero llegando a 885 Wh/m2, también observamos que octubre y noviembre son los meses que presentan mayor radiación directa junto con septiembre, junio y julio que son los meses que presentan una menor cantidad de radiación directa, junto con esto también observamos que el momento con menor incidencia directa del sol son las últimas semanas de septiembre llegando a ser la radiación directa de aproximadamente 50 wh/m2 y las primeras semanas de abril llegando a aproximadamente 90 wh/m2

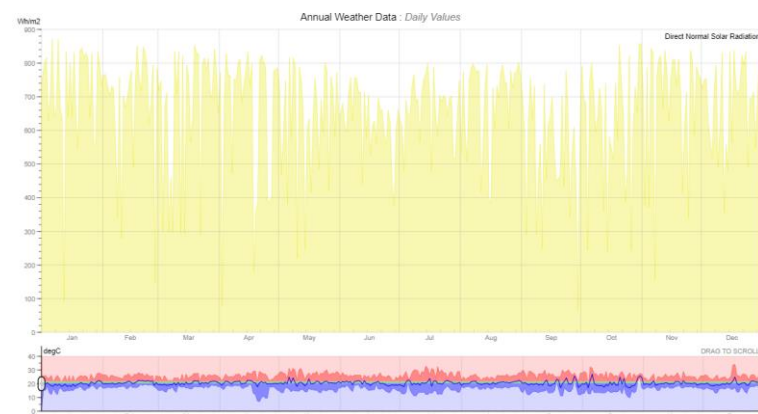


Ilustración 14: Promedio Radiación Solar Directa Vereda La Cabaña
(Fuente: <https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html>)

2023

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA



Universidad
CATÓLICA
de Pereira

VIGILADO MINEDUCACIÓN

Según lo mencionado anteriormente vamos a poder observar que respecto a la nubosidad los meses con el promedio de nubosidad más alta mayor al 80% son mayo, septiembre y octubre, siendo septiembre el mes con mayor nubosidad llegando aproximadamente al 84%, mientras que los meses con un promedio menor de nubosidad por debajo del 70% son abril, agosto y noviembre siendo agosto el mes que presenta menos porcentaje de nubosidad llegando aproximadamente al 60%.

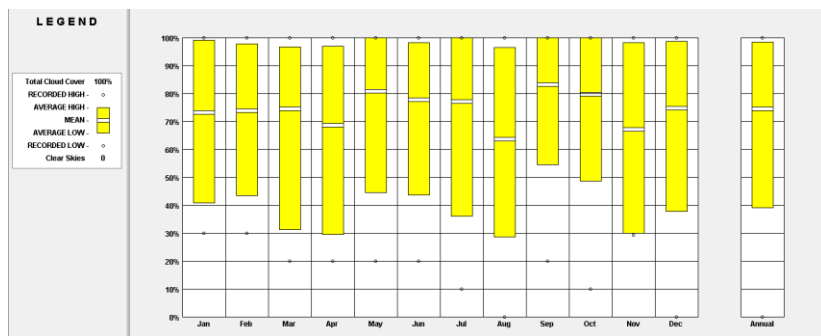


Ilustración 15: Promedio Nubosidad Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

Continuando con la radiación solar difusa presente en la vereda la cabaña vamos a poder observar que está va a ir directamente asociada con el porcentaje de nubosidad existente por lo tanto vamos a poder encontrar que el mes de mayo es el mes en donde se presenta la menor cantidad de radiación difusa llegando a aproximadamente 200 wh/m2 aunque también vamos a poder observar que a mediados del mes de febrero esta radiación va a ser menor a 200 wh/m2 llegando a 190 wh/m2 aproximadamente, también vamos a encontrar que en las últimas semanas de septiembre hay un

pico con la mayor incidencia de radiación difusa la cual llega a aproximadamente los 600 wh/m2, teniendo a abril, agosto y noviembre como los meses con mayor radiación difusa, aunque con épocas como en el mes de septiembre con una mayor incidencia de esta.

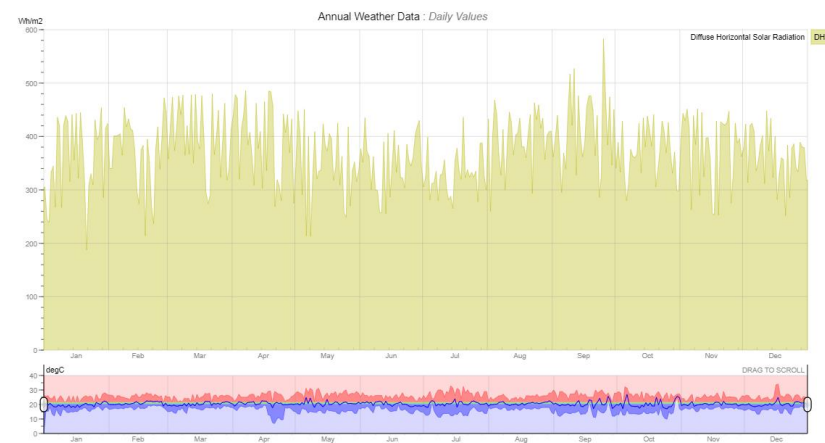


Ilustración 16: Promedio Radiación Solar Difusa Vereda La Cabaña (Fuente: <https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html>)

En cuanto a los vientos la dirección predominante es por el oeste con una velocidad máxima de 10 m/s, aunque esta velocidad y dirección cuenta con ciertas variaciones estacionales durante todo el año, siendo la época del año que presenta más viento el mes de septiembre, aunque octubre también presenta vientos con mayor fuerza llegando la mayoría del mes a los 10 m/s y la época del año que presenta menos vientos serían el mes de agosto y febrero.

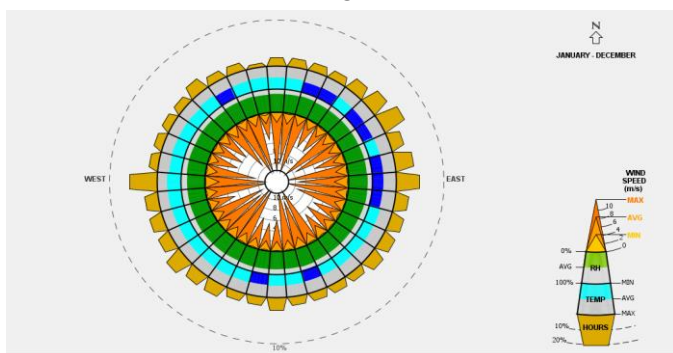


Ilustración 17: Velocidad del viento promedio Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

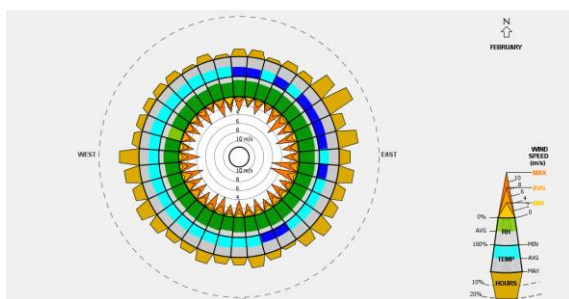


Ilustración 18: Velocidad del viento en Febrero Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

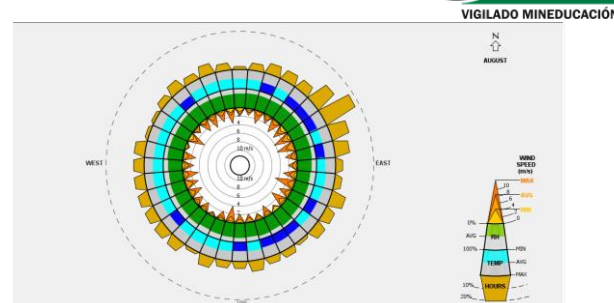


Ilustración 19: Velocidad del viento Agosto Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

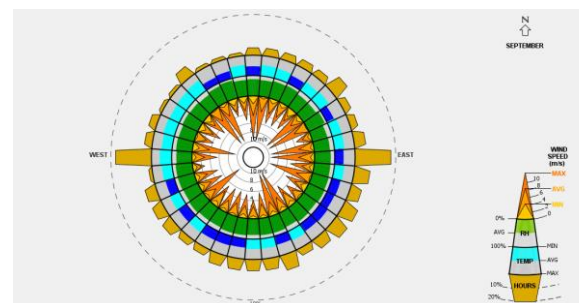


Ilustración 20: Velocidad del viento Septiembre Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

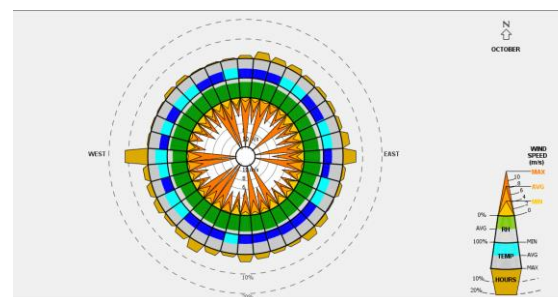


Ilustración 21: Velocidad del viento Octubre Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)



La vereda la cabaña cuenta con una precipitación anual de 2750 mm siendo los últimos días del mes de abril el que cuenta con la época menos lluviosa llegando a menos de los 20 mm y siendo la época de septiembre y octubre la más lluviosa siendo los últimos días de septiembre los que cuentan con la parte más lluviosa llegando a los 70 mm.

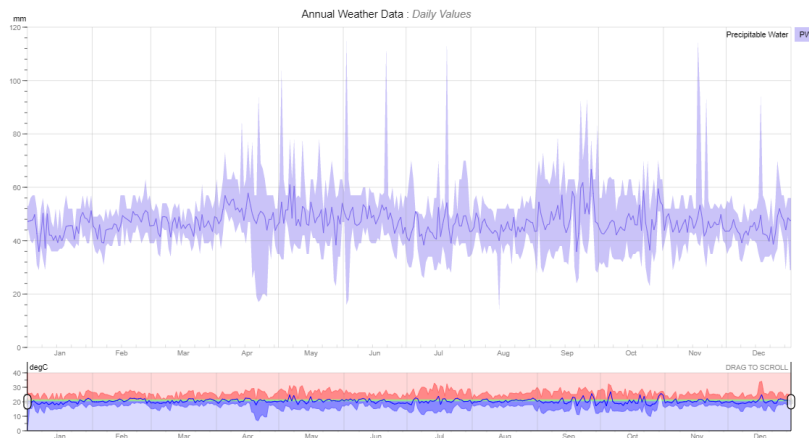


Ilustración 22: Promedio Precipitación anual Vereda La Cabaña
(Fuente: <https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html>)

Teniendo en cuenta todos los datos anteriormente explicados procedemos a determinar la zona de confort para la Vereda La Cabaña usando el grafico de Givoni, el cual nos muestra que la zona de confort se encuentra entre los 21° y 27° grados centígrados el 80% del tiempo con una ventilación Natural controlada y nos sugiere que para tener una zona de confort aproximada al 100% debemos usar estrategias como lo son las ganancias internas y sistemas que permitan retener la radiación solar que entra al espacio durante el transcurso del día.

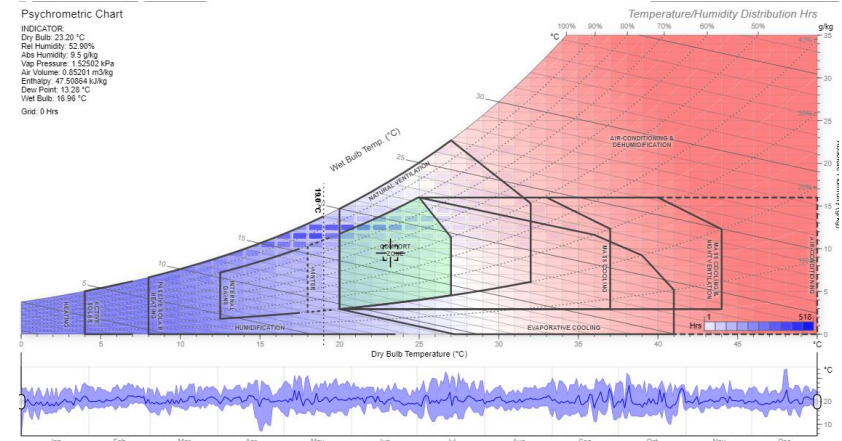


Ilustración 23: Horas de Confort promedio Vereda La Cabaña
(Fuente: <https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html>)

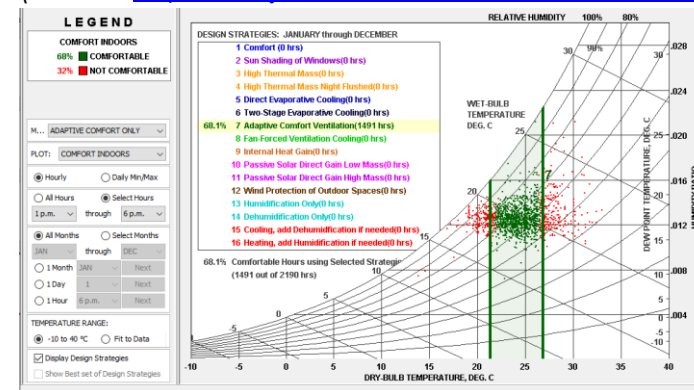


Ilustración 24: Horas de Confort entre 1:00 pm – 6:00 pm Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

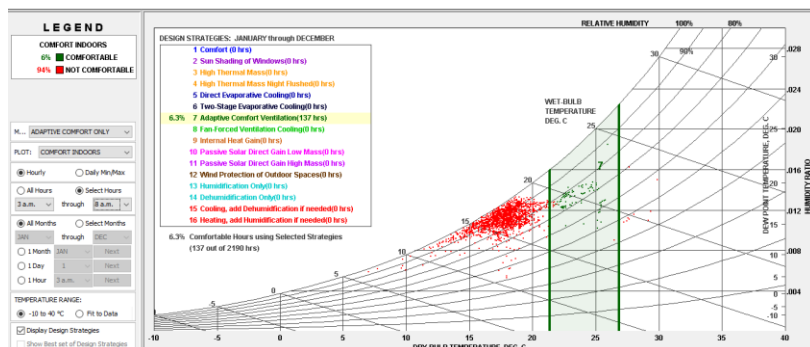


Ilustración 25: Horas de Confort entre 3:00 am – 8:00 am Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

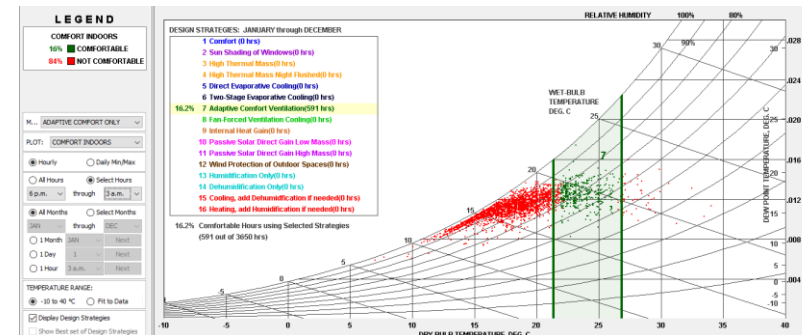


Ilustración 27: Horas de Confort entre 6:00 pm – 3:00 am Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

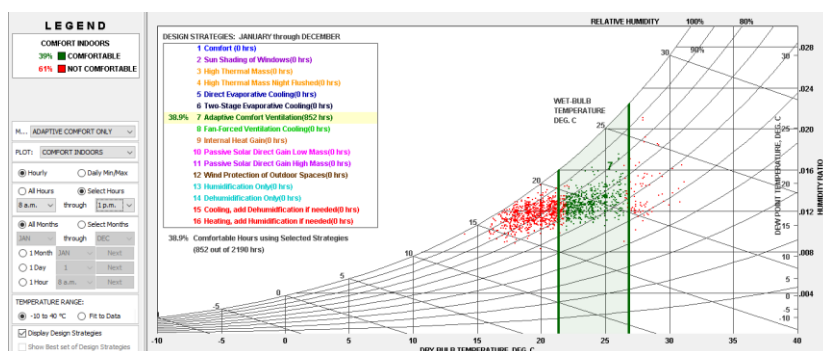


Ilustración 26: Horas de Confort entre 8:00am – 1:00 pm Vereda La Cabaña (Fuente: climate consultant 6.0)

Descomponiendo el primer grafico nos podemos dar cuenta que las horas de desconfort son principalmente en horas de la noche y primeras horas de la madrugada entre las 6:00 pm y las 3:00 am y que las horas de confort son entre la 1:00 pm y las 6:00 pm siendo la franja horaria entre las 3:00 am y las 8:00 am también una zona de desconfort, vemos entre las 8:00 am y la 1:00 pm una zona de confort pero en menor medida por lo tanto y según lo dicho anteriormente lo ideal es poder aprovechar las horas de confort que nos brinda el día, y hacer uso de la radiación solar que se recolecte en dichas franjas horarias ya sea por medio de la materialidad y otras medidas a proponer, para que, esto, junto con el manejo de la ventilación y demás factores que se analizaron anteriormente podamos brindar confort en las franjas horarias de la mañana y de la noche que son las que cuentan con mayor zonas en desconfort.

DESARROLLO FORMAL

La primera adaptación formal es la adaptación al terreno por medio de una estructura palafítico en perfiles metálicas anclados a tierra por medio de dados de concreto lo cual permite manejar varios niveles en la estructura adaptándola a la pendiente natural del predio y permitiendo la circulación natural de las escorrentías del predio.

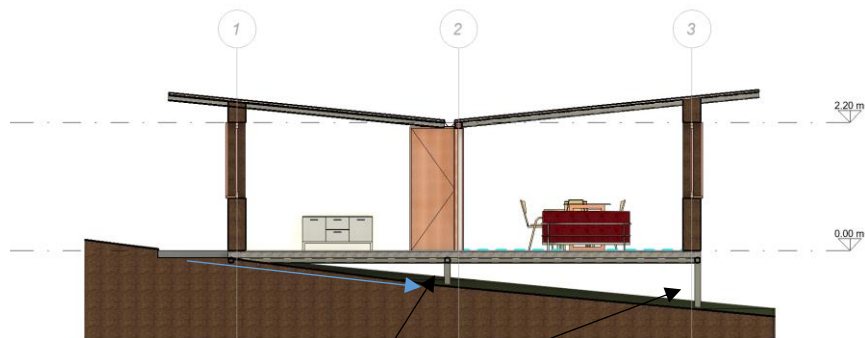


Ilustración 28: Adaptación al terreno (Fuente: Elaboración propia)

ADAPTACIÓN AL TERRENO

La siguiente estrategia fue la disposición de las fachadas principales de la vivienda hacia el oriente y el occidente, hacia el sol poniente y el sol saliente con el fin de captar la mayor cantidad de radiación solar durante el recorrido solar disponiendo también de la inclinación de las cubiertas abriéndose ante el sol durante el día aumentando también la cantidad de radiación que influye en el proyecto durante este mismo.

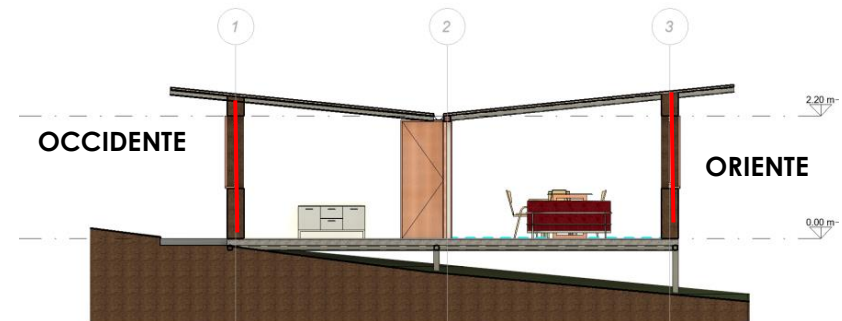


Ilustración 29: Apertura Fachadas (Fuente: Elaboración propia)

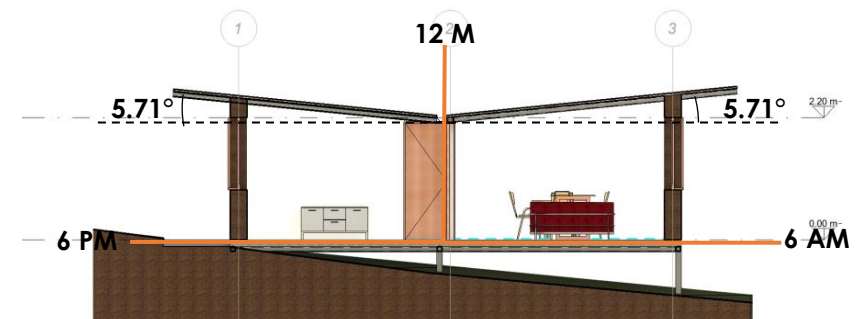


Ilustración 30: Angulo cubierta (Fuente: Elaboración propia)

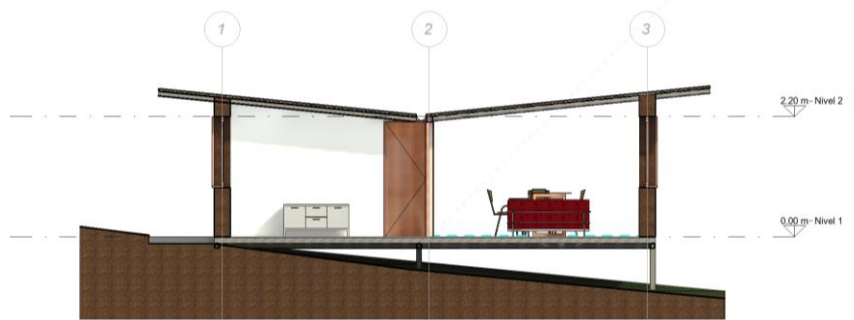


Ilustración 31: Sombras 9:00 am (Fuente: Elaboración propia)

SOMBRA 9:00 AM

Las sombras a las 9:00 am del mes de junio
Vemos como las sombras son mínimas en la vivienda esto gracias a las aperturas propuestas en las fachadas más largas, la inclinación de la cubierta y la ubicación de la vivienda procuran captar durante todo el día la mayor cantidad de radiación directa, conservando el mismo confort térmico del exterior que se produce durante las horas del día y poderlas conservar internamente durante las horas de la noche y de la madrugada donde se produce el mayor rango de discomfort.

DIA

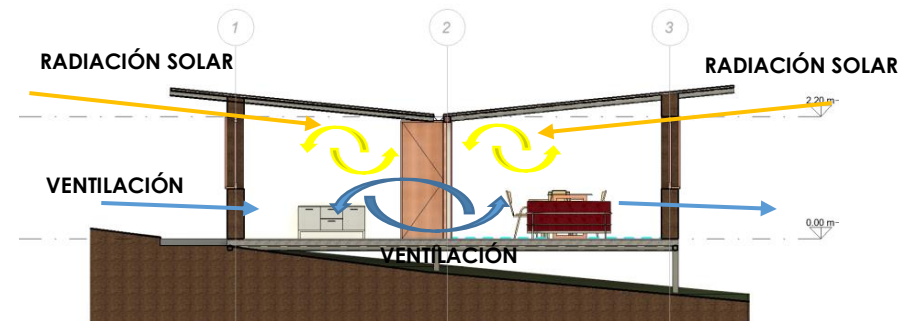


Ilustración 32: Entrada de ventilación y Radiación solar (Fuente: Elaboración propia)

NOCHE

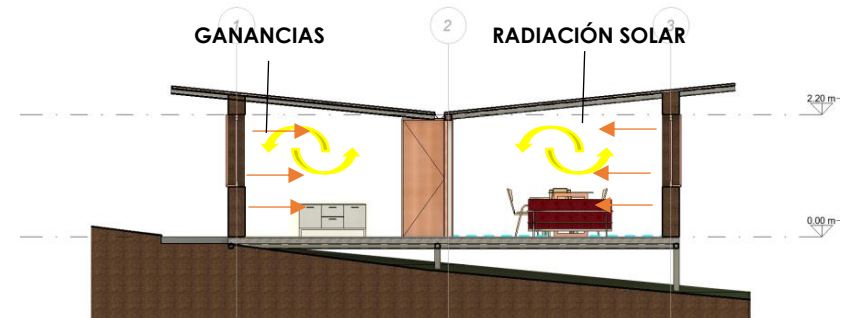


Ilustración 33: Radiación solar (Fuente: Elaboración propia)

ESTUDIO SOLAR

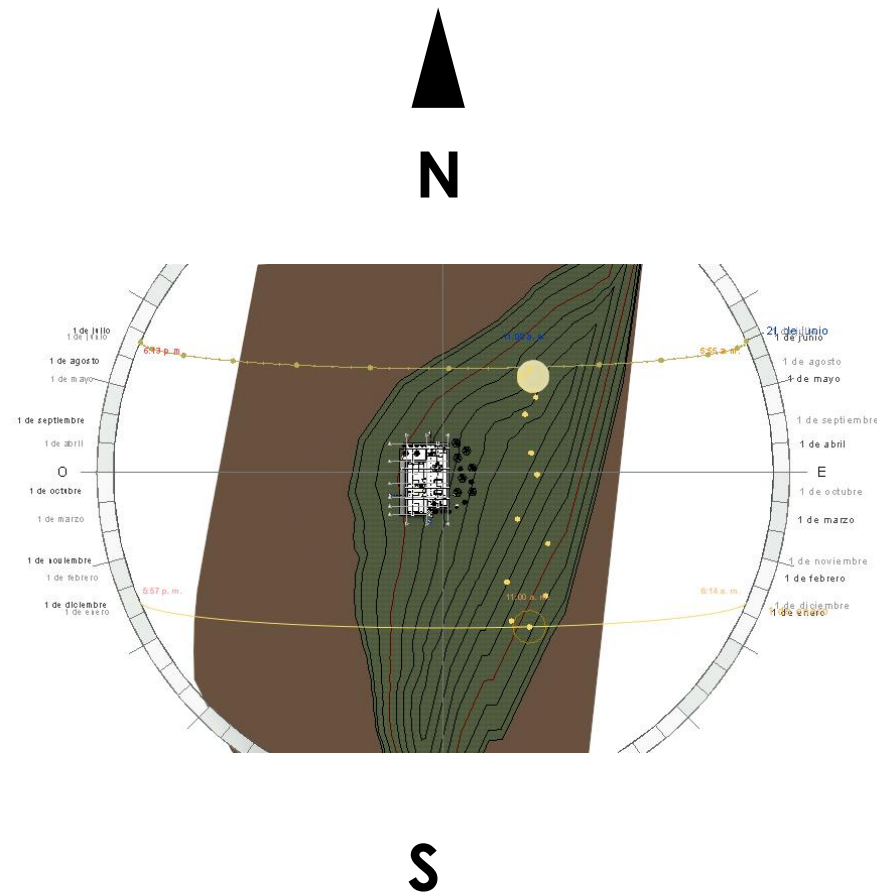


Ilustración 34: Montea Solar (Fuente: Elaboración propia)

SOLSTICIO DE VERANO

8:00 AM



Ilustración 35: Sombras Solsticio de Verano (Fuente: Elaboración propia)

10:00 AM



Ilustración 36: Sombras Solsticio de Verano (Fuente: Elaboración propia)

12:00 M



Ilustración 37: Sombras Solsticio de Verano (Fuente: Elaboración propia)
2:00 PM



Ilustración 38: Sombras Solsticio de Verano (Fuente: Elaboración propia)

4:00 PM



Ilustración 39: Sombras Solsticio de Verano (Fuente: Elaboración propia)

6:00 PM



Ilustración 40: Sombras Solsticio de Verano (Fuente: Elaboración propia)

SOLSTICIO DE INVIERNO**8:00 AM**

Ilustración 41: Sombras Solsticio de Invierno (Fuente: Elaboración propia)

12:00 M

Ilustración 43: Sombras Solsticio de Invierno (Fuente: Elaboración propia)

10:00 AM

Ilustración 42: Sombras Solsticio de Invierno (Fuente: Elaboración propia)

2:00 PM

Ilustración 44: Sombras Solsticio de Invierno (Fuente: Elaboración propia)

4:00 PM



Ilustración 45: Sombras Solsticio de Invierno (Fuente: Elaboración propia)

6:00 PM



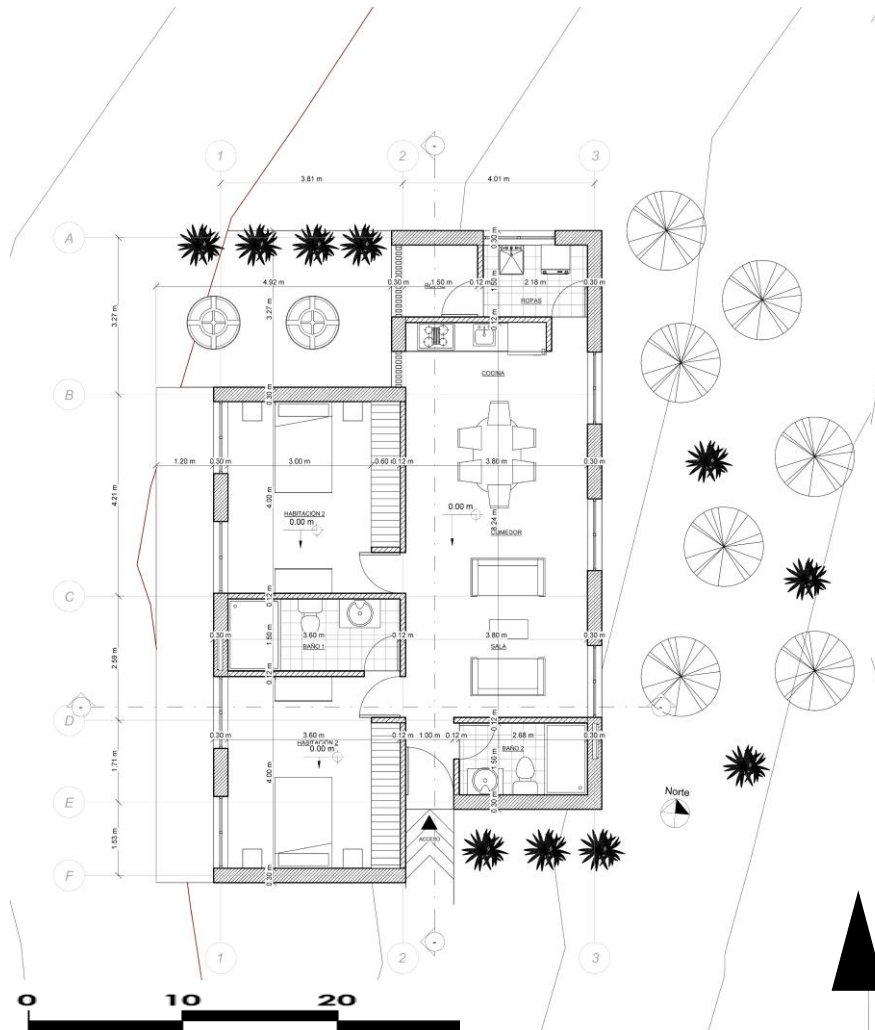
Ilustración 46: Sombras Solsticio de Invierno (Fuente: Elaboración propia)

La configuración espacial de la vivienda consta de:

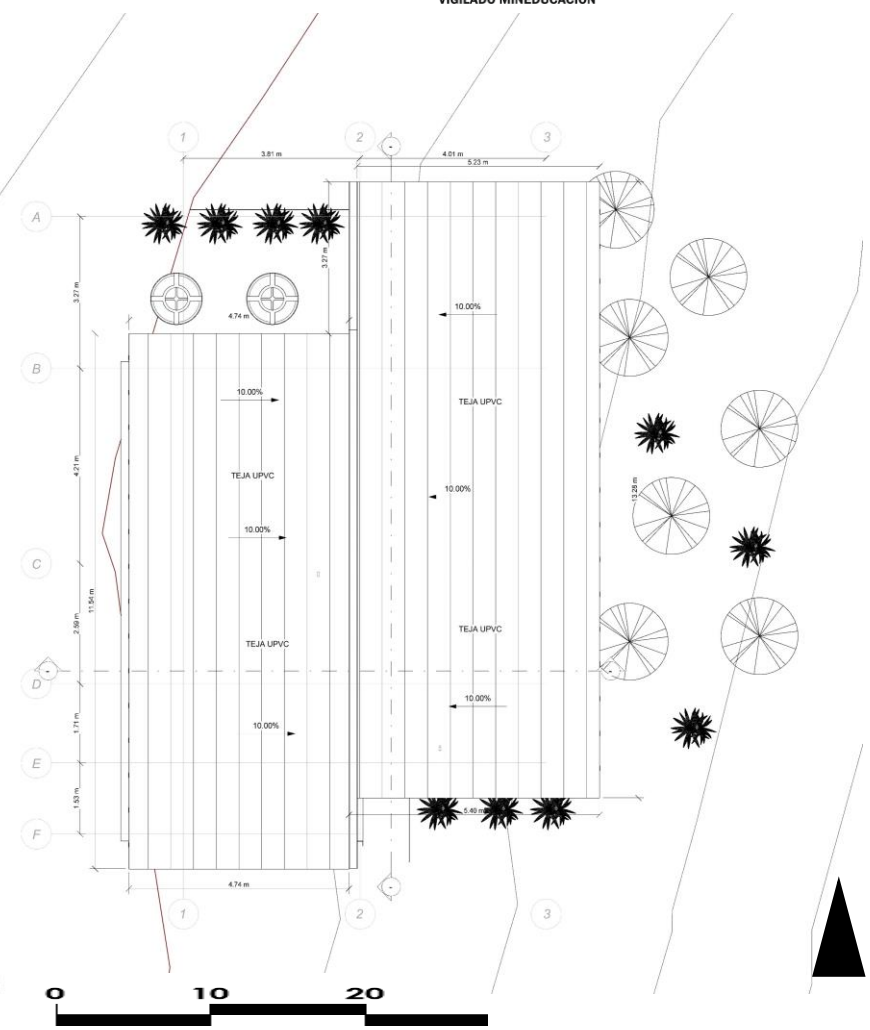
- 2 habitaciones 
- 2 baños 
- Sala 
- Comedor 
- Cocina 
- Ropas 
- Zona de almacenamiento de agua. 
- Zona de huerta para consumo propio. 



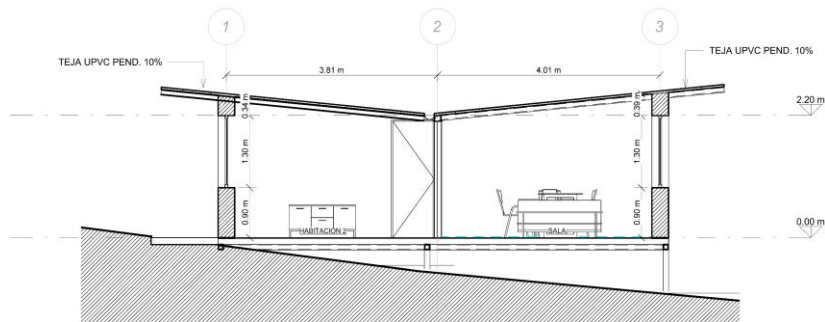
Ilustración 47: Zonificación Vivienda (Fuente: Elaboración propia)



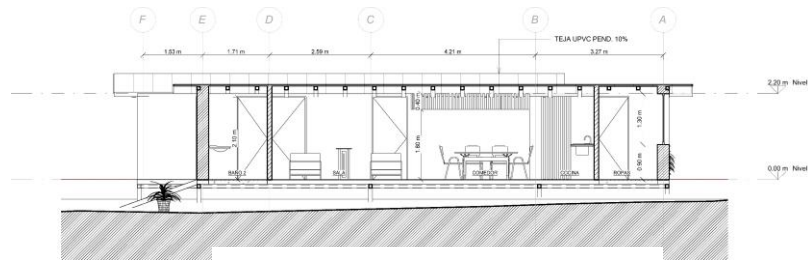
PLANTA NIVEL +/-0.00



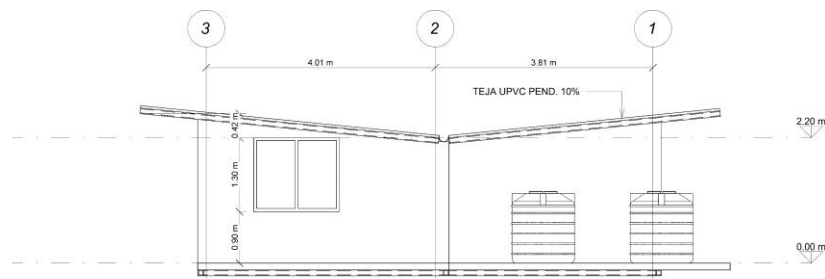
PLANTA NIVEL CUBIERTA



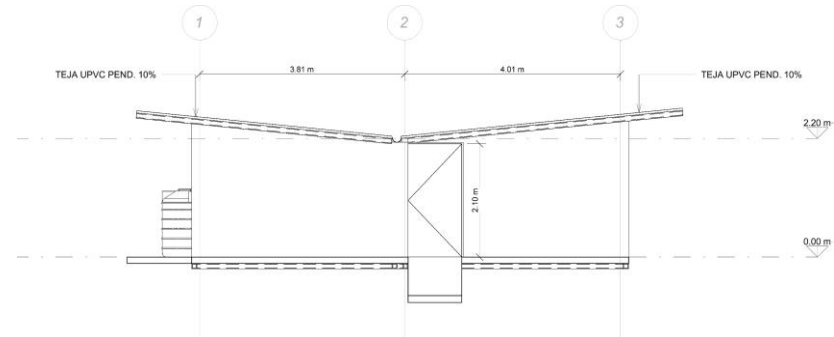
CORTE A-A



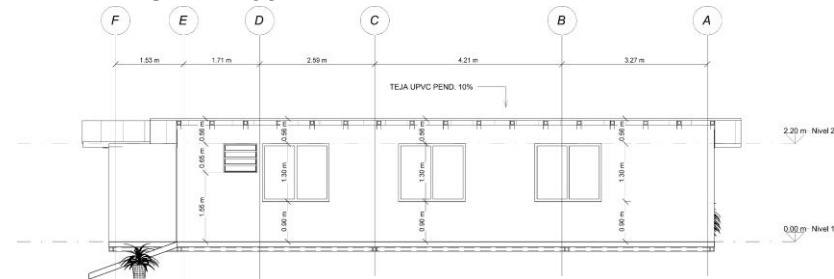
CORTE B-B



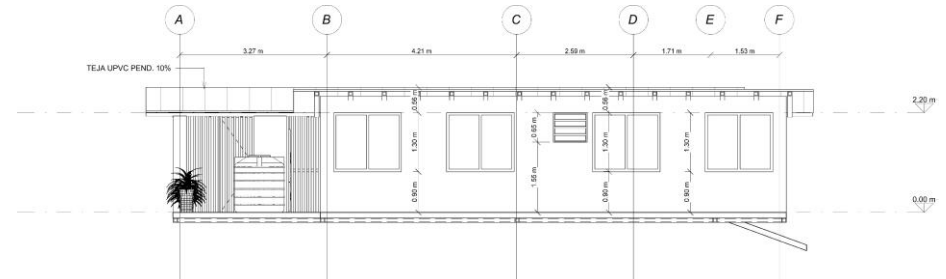
FACHADA NORTE



FACHADA SUR



FACHADA ESTE



FACHADA OESTE

MATERIALIDAD



Ilustración 48: Despiece Vivienda (Fuente: Elaboración propia)

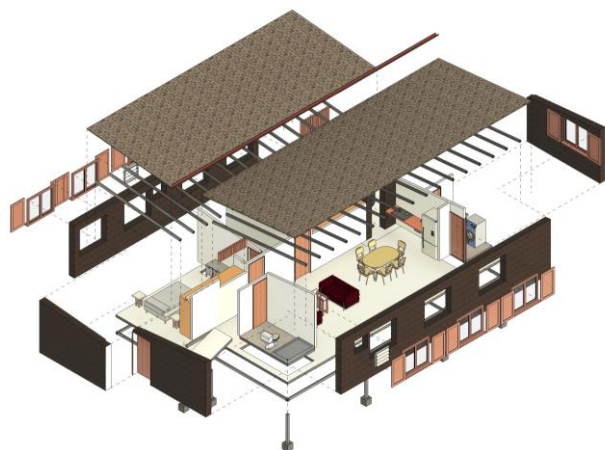


Ilustración 49: Despiece Vivienda (Fuente: Elaboración propia)

El sistema constructivo de la vivienda se basa en una estructura palafítica sostenida por unos perfiles metálicos con una cimentación en dados de concreto y una losa aérea en concreto.

Los muros exteriores de la vivienda son compuestos en tierra maciza de 0.30 mts aptos para poder recolectar la radiación solar del día y poderla liberar durante la noche ya que posee un índice de conductividad térmica $1.61 \text{ w/m}^2\text{k}$, por otro lado los muros interiores se plantean en ladrillo de barro cocido con un valor bajo de inercia térmica $0.6 \text{ w/m}^2\text{k}$ posibilitando que los muros que se plantean en tierra puedan absorber y liberar de manera constante la radiación solar que absorben, igualmente se plantea una cubierta en teja termoacústica ecoroof UPVC con un coeficiente de conductividad térmica $0.32 \text{ w/m}^2\text{k}$ con estructura metálica y una losa en concreto la cual cuenta con un coeficiente de conductividad térmica de $1.8 \text{ w/m}^2\text{k}$ y la ventanearía se plantea con un vidrio traslucido sencillo con un índice de conductividad térmica de $1.16 \text{ w/m}^2\text{k}$ con marcos de madera los cuales cuentan con un índice de conductividad térmica de $0.13 \text{ w/m}^2\text{k}$.

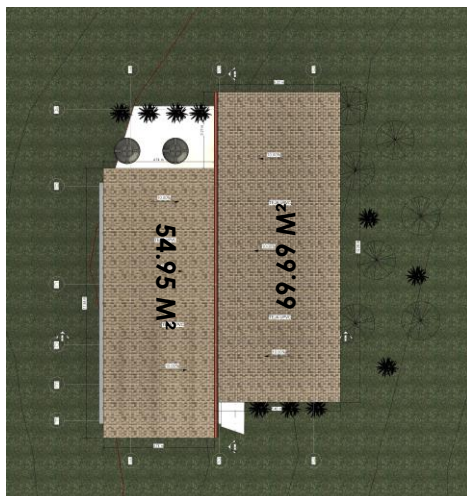


Ilustración 50: Área de Cubierta (Fuente: Elaboración propia)

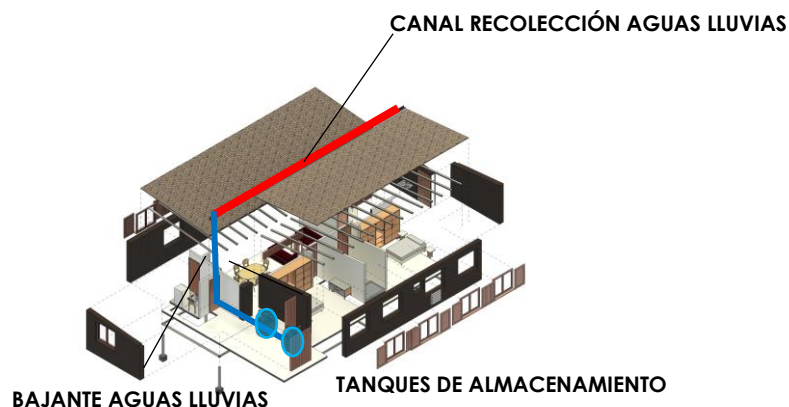


Ilustración 51: Esquema Hidráulico (Fuente: Elaboración propia)

Respecto al sector de la cabaña el promedio mensual de lluvia es de 229 mm en donde el mes más lluvioso es septiembre siendo este el mes en donde se captará más aguas lluvias.

Para esta captación utilizamos dos cubiertas independientes a un agua las cuales cuentan con una pendiente del 10% en donde por medio de un canal central vamos a poder canalizar las aguas lluvias hasta llevarlas a un tanque de almacenamiento y de allí se dispondrá de esta para jardinería, riego de cultivos, lavado de pisos y descargas de sanitarios.

Cubierta 1= Área de la cubierta $54.95\text{m}^2 \times 2750\text{ mm} = 151\text{m}^3$ al año $151\text{m}^3 / 12\text{ meses} = 12\text{ m}^3$ en un mes.

Cubierta 2= Área de la cubierta $69.69\text{m}^2 \times 2750\text{ mm} = 191\text{ m}^3$ al año $191\text{m}^3 / 12\text{ meses} = 15\text{ m}^3$ en un mes.

El tamaño de la canaleta está directamente relacionado al área de metros cuadrados superficiales de cubierta correspondiendo a 0.8 m^2 por metro de cubierta.

Cubierta 1= 46 cm de ancho

Cubierta 2= 55 cm de ancho

Con un canal tipo amazonas con una capacidad de 90m^2 de cubierta se garantiza la correcta recolección de las aguas lluvias según la cantidad calculada que caerá en estas, también se asegura el constante funcionamiento de los tanques de almacenamiento teniendo en cuenta los mm de aguas lluvias que recibirán las cubiertas.

VENTILACIÓN

Dentro del proyecto podemos contar con una ventilación natural que proviene mayormente del oeste, aprovechamos dicha ventilación por medio de rejillas planteadas en diferentes zonas de la vivienda como lo es la zona de ropas y parte de la zona de la cocina la cual se integra a toda la zona social, en las habitaciones también vamos a poder aprovechar dichos elementos sin embargo el flujo de aire mayormente va a estar controlado por aperturas manuales las cuales el usuario hará uso de estas para permitir la entrada libre de aire, en la zona de ropas vamos a contar con dos zonas la primera va a ser una zona cerrada la cual dispone de una ventana y una puerta de salida hacia una zona semi exterior la cual cuenta con la rejilla de ventilación permanente, se plantea de esta forma para que siempre se puede tener control del viento que ingresa a esta zona ya que va a contar con un flujo constante de aire, también se genera este control del viento en la zona de las habitaciones y la zona social, permitiendo que allá un flujo constante de aire pero que esté también este controlado por medio de las ventanas garantizando así el correcto número de renovaciones de aire por hora en los espacios, sin llegar a perder el confort térmico en estos.

A continuación, veremos el grafico donde vamos a poder observar que en las zonas más importantes de la vivienda como lo son la zona social y la zona de las habitaciones se logra llegar más allá de las renovaciones mínimas de aire según la norma allí citada.

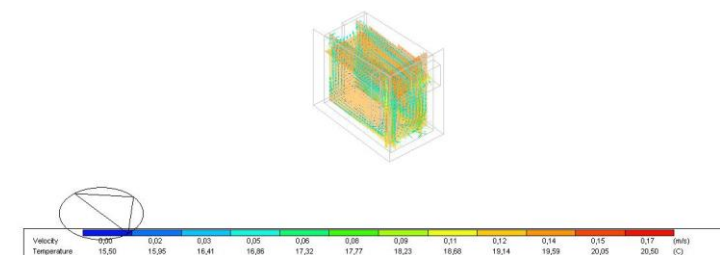


Ilustración 52: Circulación de vientos (Fuente: Elaboración propia)

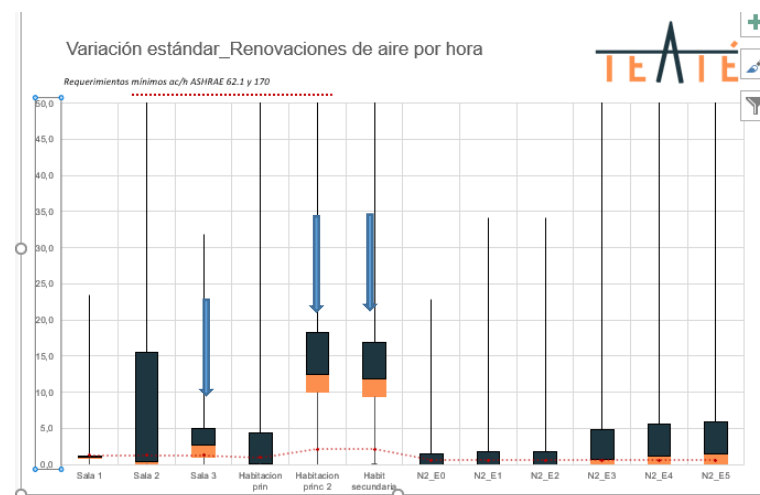


Ilustración 53: Renovaciones de Aire por hora (Fuente: Elaboración propia)

ILUMINACIÓN



Ilustración 54: Promedio Iluminación natural anual (Fuente: Elaboración propia- Autodesk Revit 2022)

La relación ventana pared dentro del proyecto se encuentra en un porcentaje de 30.2% siguiendo la normativa y garantizando que la vivienda en el transcurso del día y durante los 12 meses del año disponga de iluminación natural en todos sus espacios prevaleciendo dicha iluminación en la zona social ya que será allí donde se desarrollara la mayor actividad dentro de la vivienda durante el día y dentro de las habitaciones, los baños y la parte parcialmente cerrada de la zona de ropas con una menor iluminación natural ya que estas zona no van a ser utilizadas frecuentemente en el transcurso del día por los usuarios, garantizando que las zonas más utilizadas de la vivienda durante el día sean las que puedan recibir una mayor incidencia de la iluminación natural.

ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Una vez analizados y obtenidos todos los datos climáticos del sitio de implantación del proyecto, procedemos a realizar la simulación energética de los espacios que componen la vivienda, comprobando así que las estrategias de diseño bioclimático establecidas dentro del proyecto estén dando un resultado optimo y que cumplan con la norma en este caso la ASHRAE 55-20, de dichos análisis optemos los siguientes resultados.

ZONA SOCIAL SALA-COMEDOR-COCINA

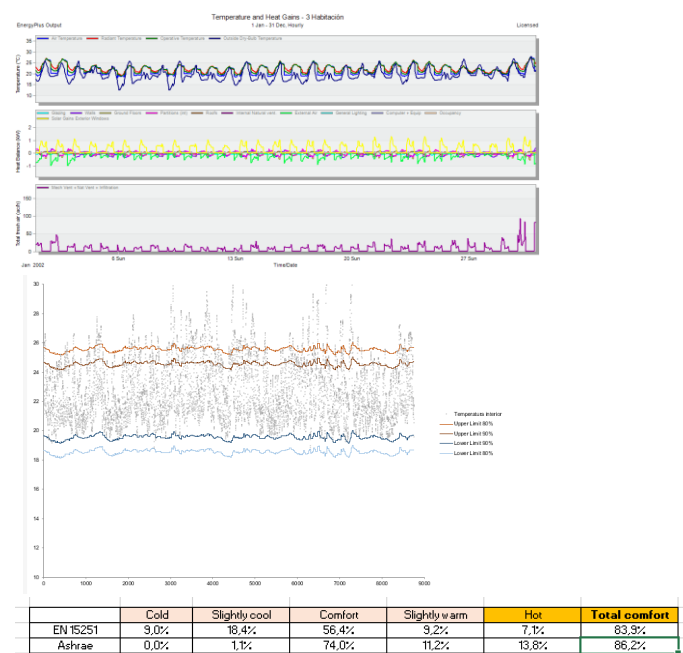
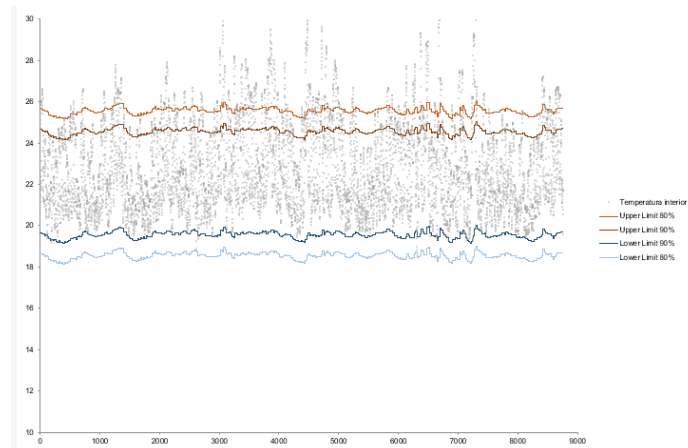
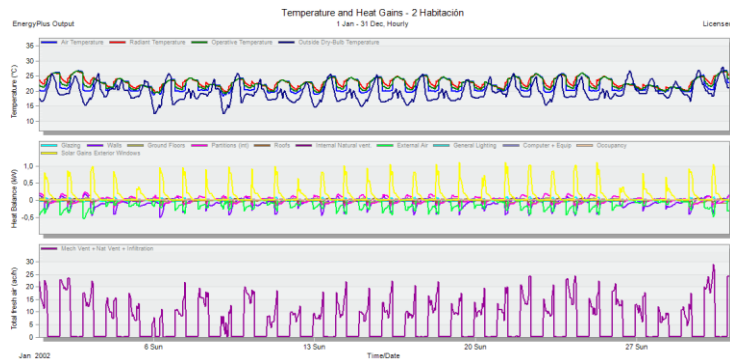


Ilustración 55: Análisis Eficiencia Energética (Fuente: Elaboración propia)

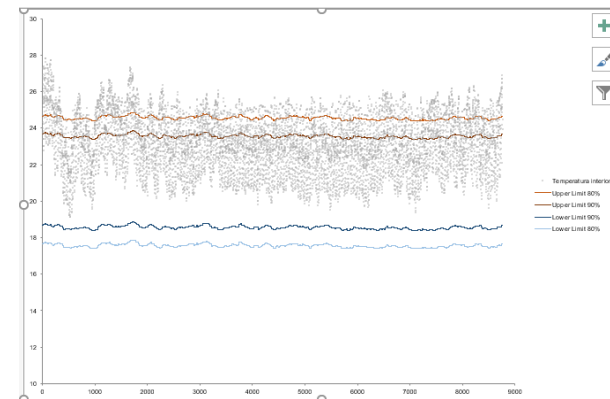
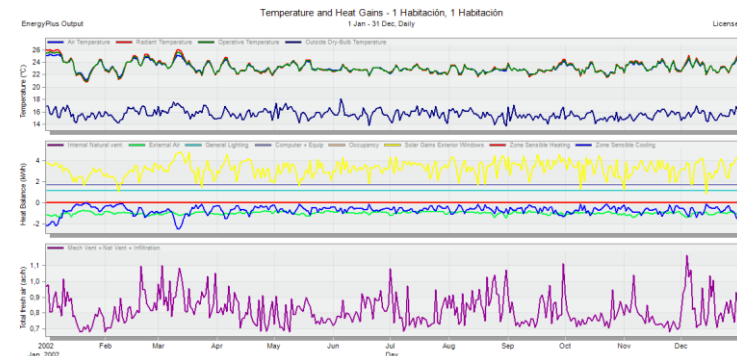
HABITACIÓN PRINCIPAL



	Cold	Slightly cool	Comfort	Slightly warm	Hot	Total comfort
EN 15251	4,1%	16,2%	64,7%	8,3%	6,7%	89,2%
Ashrae	0,0%	0,2%	75,4%	11,6%	12,8%	87,2%

Ilustración 56: Análisis Eficiencia Energética (Fuente: Elaboración propia)

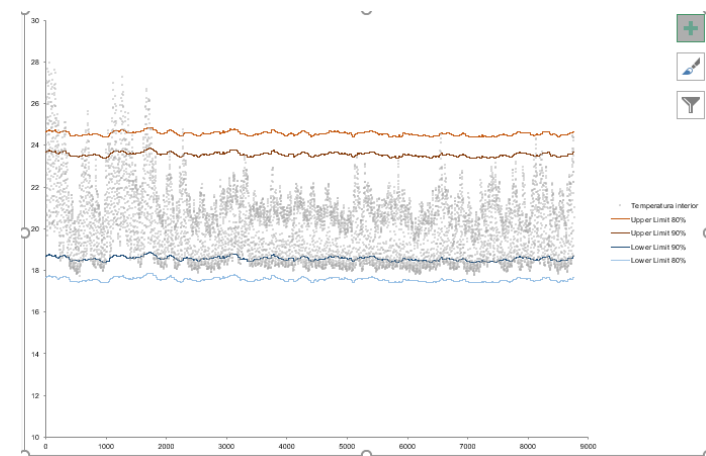
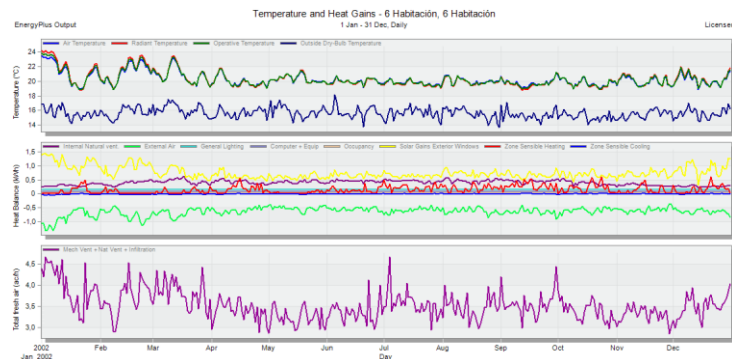
HABITACIÓN SECUNDARIA



	Cold	Slightly cool	Comfort	Slightly warm	Hot	Total comfort
EN 15251	0,6%	8,6%	65,7%	16,4%	8,6%	90,7%
Ashrae	0,0%	0,0%	59,6%	19,7%	20,7%	79,3%

Ilustración 57: Análisis Eficiencia Energética (Fuente: Elaboración propia)

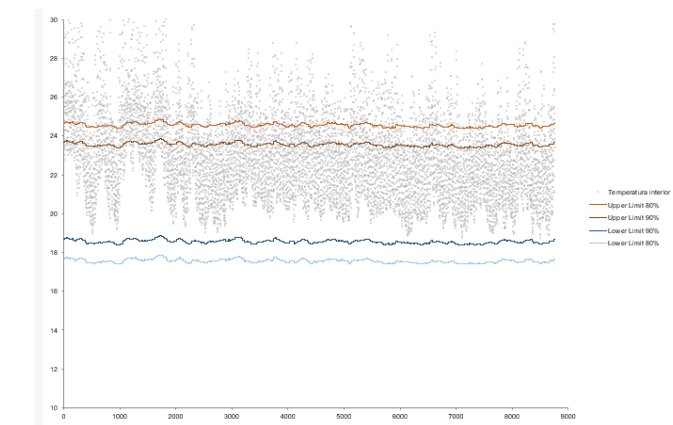
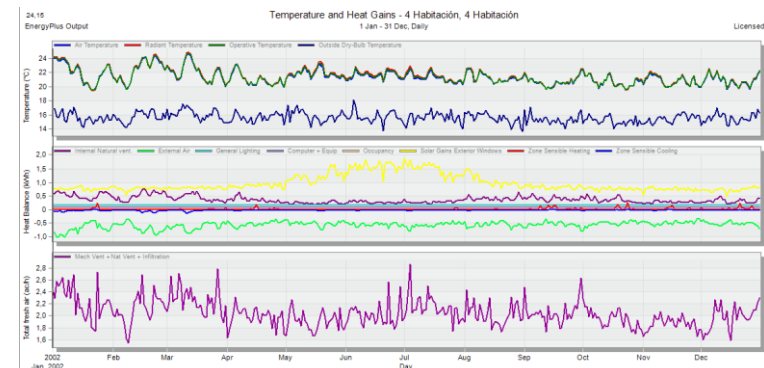
BAÑO SOCIAL



	Cold	Slightly cool	Comfort	Slightly warm	Hot	Total comfort
EN 15251	45,4%	24,9%	27,4%	1,3%	1,0%	53,6%
Ashrae	0,0%	19,6%	76,6%	1,9%	1,9%	98,1%

Ilustración 58: Análisis Eficiencia Energética (Fuente: Elaboración propia)

BAÑO HABITACIÓN PRINCIPAL



	Cold	Slightly cool	Comfort	Slightly warm	Hot	Total comfort
EN 15251	25,9%	16,9%	50,9%	3,9%	2,3%	71,8%
Ashrae	0,0%	3,9%	84,0%	7,1%	5,0%	95,0%

Ilustración 59: Análisis Eficiencia Energética (Fuente: Elaboración propia)



Ilustración 60: Visualización 3D Vivienda (Fuente: Elaboración propia)



Ilustración 62: Visualización 3D Vivienda (Fuente: Elaboración propia)



Ilustración 61: Visualización 3D Vivienda (Fuente: Elaboración propia)

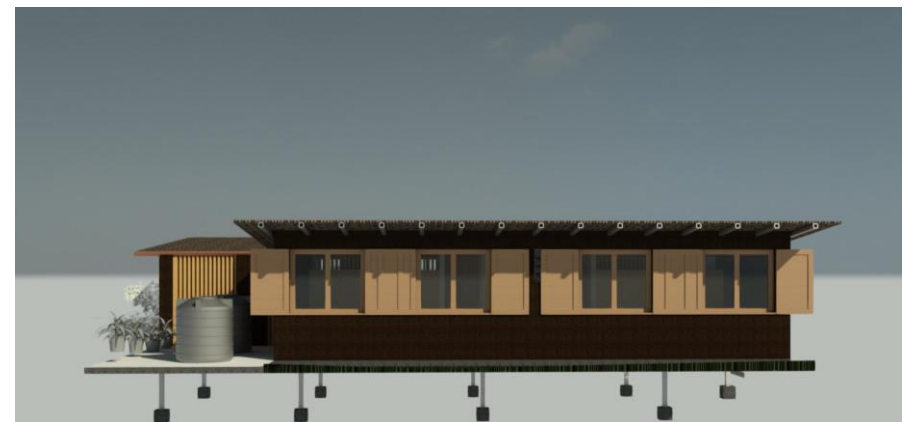


Ilustración 63: Visualización 3D Vivienda (Fuente: Elaboración propia)

CONCLUSIONES

Podemos concluir que el proyecto cumplió con el objetivo proyectual propuesto el cual era brindarle un confort a los habitantes de este, basándonos desde los análisis climatológicos y del entorno pudimos resolver de manera asertiva las necesidades y problemas presentados al momento de concebir el proyecto y de brindarle un carácter rural que se desarrollara de manera adecuada con su entorno y con sus habitantes, darle una solución técnica a los elementos naturales que van a influenciar a la vivienda, partiendo desde su implantación, hasta su materialidad, siendo así podemos darnos cuenta que la mejor manera de aprovechar las condiciones climatológicas de la Vereda la Cabaña es utilizar materiales de una inercia térmica elevada que me permitan captar el calor durante las horas de confort y poderlo liberar en las noches y en la madrugada donde se presentan las horas de discomfort, también ubicando el proyecto de forma tal que sus fachadas aprovechen al máximo la incidencia solar y procurando también por lograr una correcta captación de los vientos predominantes en el sector, junto con una iluminación adecuada de los espacios y aprovechando la gran cantidad de m³ de agua que se lograran captar gracias a la alta pluviosidad, logramos así tener una hábitat confortable, garantizando un correcto funcionamiento durante las diferentes épocas del año y un proyecto que cumple con saciar las necesidades de sus habitantes desde el punto de vista bioclimático.

5. BIBLIOGRAFÍA

https://repositorio.ucaldas.edu.co/bitstream/handle/ucaldas/17229/LauraMelissa_GutierrezHernandez_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<http://andrewmarsh.com/software/data-view2d-web/>