

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA,
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

**ESTUDIO DE HUMEDAD POR CONDENSACIÓN EN
VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

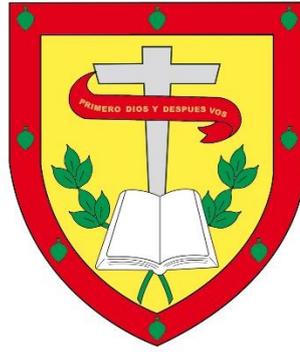
AUTOR: WILLAM MAURICIO UYAGUARI CORNEJO

DIRECTOR: ARQ. JUAN FELIPE QURESADA MOLINA

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

**ESTUDIO DE HUMEDAD POR CONDENSACIÓN EN
VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

AUTOR: WILLAM MAURICIO UYAGUARI CORNEJO

DIRECTOR: ARQ. JUAN FELIPE QUESADA MOLINA

CUENCA – ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Willam Mauricio Uyaguari Cornejo portador de la cédula de ciudadanía N.º 0105338834. Declaro ser el autor de la obra: "Estudio de humedad por condensación en viviendas de la ciudad de Cuenca", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 20 de marzo de 2024



F:

Willam Mauricio Uyaguari Cornejo

0105338834

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Willam Mauricio Uyaguari Cornejo, bajo mi supervisión.



Firmado electrónicamente por:
**JUAN FELIPE QUESADA
MOLINA**

Arq. Juan Felipe Quesada Molina

DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

Doy las gracias a Dios por concederme salud para llegar a culminar este largo proceso en nuestra querida Universidad Católica de Cuenca, y también a los docentes por toda la sapiencia brindada durante toda la carrera universitaria y en especial al director de tesis al Arq. Juan Felipe Quesada Molina y Arq. Jefferson Torres por su apoyo durante el proceso para finalizar este proyecto de tesis.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres, a mis hermanos quien con su apoyo, amor y motivación me han apoyado hasta hoy para llegar a cumplir esta meta profesional.

Y finalmente a la Universidad Católica de Cuenca y a los docentes de la Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción por la oportunidad de culminar exitosamente mi formación académica y al Juan Felipe Quesada Molina, que como tutor me orientó en el desarrollo de esta tesis.

RESUMEN

En esta investigación, se identifica y analiza el impacto de la humedad causada por la condensación en Cuenca, analizando un caso de estudio en la parroquia de Baños, investigación importante ya que es parte de un problema actual. El objetivo de estudio plantea determinar alternativas constructivas por medio de simulaciones energéticas, con los datos obtenidos de la vivienda con un Dataloggers, con la cámara térmica y con la calculadora Engineering. En donde, se valida las estrategias seleccionadas para superar el riesgo de condensación en la vivienda. Para eliminar el riesgo de condensación y mejorar su estado actual se propone soluciones constructivas y mecánicas, como un muro con aislamiento térmico y barrera de vapor, para las ventanas un sistema con cámara de aire, por otro lado, se plantea instalar extractores en áreas húmedas como la cocina y el baño. Logrando establecer el bienestar de los habitantes de la vivienda, se genera espacios adecuados y normativos correspondientes.

Palabras clave: Humedad por condensación, punto de rocío, transmitancia térmica, condensación, puente térmico

ABSTRACT

This research identifies and analyzes the impact of humidity caused by condensation in Cuenca, analyzing a case study in the parish of Baños. It is an essential study as it is part of a current issue. This study aims to determine alternative construction methods through energy simulations, with the data obtained from a house with a Datalogger, a thermal camera, and an Engineering Calculator. Thus, the strategies selected to overcome the risk of condensation in the dwelling are validated. Building and mechanical solutions are proposed to remove the condensation risk and improve its current states, such as thermal insulation and a vapor barrier for the wall, an air chamber system for windows, and installing extractor fans in wet areas, such as the kitchen and bathroom. Establishing the well-being of the inhabitants of the dwelling provides appropriate spaces and the corresponding regulations.

Keywords: Moisture condensation, dew point, thermal transmittance, condensation, thermal bridging

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD	I
CERTIFICACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABLAS	XII
LISTA DE ANEXOS	XIII

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN	- 1 -
1.2 Problemática	- 2 -
1.2 Justificación	- 2 -
1.3 Objetivos	- 3 -

CAPÍTULO II

2 MARCO TEORICO	- 4 -
2.1 Generalidades	- 4 -
2.2.1 ¿Qué es la condensación?	- 4 -
2.2.2 ¿Por qué se produce la condensación?	- 5 -
2.2.3 ¿Dónde se produce la condensación?	- 5 -
2.2.4 Causas y efectos.	- 6 -
2.2 Factores	- 13 -
2.2.1 Flujo de calor.	- 13 -
2.2.2 Resistencia térmica.	- 13 -
2.2.3 Aislamiento térmico.	- 13 -
2.2.4 Inercia térmica.	- 14 -
2.2.5 Humedad relativa.	- 14 -
2.2.6 Punto de rocío.	- 15 -
2.2.7 Temperatura del aire.	- 15 -
2.2.8 Transmitancia térmica.	- 16 -
2.2.9 Puente térmico.	- 17 -
2.2.10 Presión del vapor de agua	- 18 -
2.3 Aspectos climáticos	- 19 -
2.4 Estudios previos	- 20 -
2.4.1 Daños ocasionados por la humedad en mobiliarios.	- 20 -
2.4.2 Consideraciones para prevenir la humedad.	- 23 -

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍAS DE ENSAYO	- 27 -
3.1 Caso de estudio	- 27 -
3.1.1 Ubicación	- 28 -
3.1.2 Materiales	- 29 -
3.1.1 Sistema constructivo	- 31 -
3.1.2 Espacio de análisis.	- 32 -
3.1.3 Clima del sector	- 35 -
3.2 Diseño metodológico de la investigación	- 37 -
3.2.1 Diseño de modulación.	- 38 -
3.2.2 Análisis de resultados	- 46 -
CAPÍTULO IV	
4 RESULTADOS Y PROPUESTA	- 56 -
4.1 Soluciones mecánicas	- 56 -
4.1.1 Extractor de aire.	- 57 -
4.1.2 Tipos de extractores	- 58 -
4.1.3 Deshumidificadores	- 58 -
4.2 Soluciones constructivas	- 59 -
4.2.1 Aislantes térmicos.	- 59 -
4.3 Propuestas constructivas y mecánicas- Caso de estudio	- 70 -
4.3.1 Propuesta mecánica caso de estudio	- 70 -
4.3.2 Soluciones constructivas caso de estudio	- 71 -
CAPÍTULO V	
5.1 CONCLUSIONES	- 77 -
5.2 RECOMENDACIONES	- 78 -
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 80 -
ANEXOS	- 86 -

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Humedad por condensación _____	- 4 -
Figura 2: Esquema de la condensación en una vivienda _____	- 5 -
Figura 3: Condensación superficial de techumbre _____	- 6 -
Figura 4: Humedad en paredes _____	- 6 -
Figura 5: Humedad en ventanas _____	- 7 -
Figura 6: Moho por humedad _____	- 8 -
Figura 7: Confort térmico _____	- 9 -
Figura 8: Diagrama de Givoni _____	- 10 -
Figura 9: Diferencias de temperatura en un hogar _____	- 10 -
Figura 10: Ventilación _____	- 11 -
Figura 11: Aislamiento de una vivienda _____	- 12 -
Figura 12: Vapor de ducha _____	- 12 -
Figura 13: Humedad relativa _____	- 15 -
Figura 14: Curva de punto de rocío _____	- 15 -
Figura 15: Temperatura atmosférica _____	- 16 -
Figura 16: Transmitancia térmica _____	- 17 -
Figura 17: Puente térmico _____	- 18 -
Figura 18: Daños de la humedad en una puerta _____	- 20 -
Figura 19: Daños de la humedad en una puerta _____	- 21 -
Figura 20: Daños en la madera _____	- 21 -
Figura 21: Daños tapizados _____	- 22 -
Figura 22: Humedad en cajas _____	- 22 -
Figura 23: Daños en el enchapado _____	- 23 -
Figura 24: Mapa de Cuenca _____	- 28 -
Figura 25: Macro y micro localización _____	- 29 -
Figura 26: Mampostería de bloque _____	- 31 -
Figura 27: Planta baja de la vivienda _____	- 32 -
Figura 28: Planta alta vivienda _____	- 34 -
Figura 29: Planta de cubierta a dos aguas _____	- 35 -
Figura 30: Temperatura media Cuenca, Ecuador _____	- 36 -
Figura 31: Humedad media, Cuenca, Ecuador _____	- 36 -

Figura 32: Mapa de temperatura de Baños _____	- 37 -
Figura 33: Espacios vivienda _____	- 38 -
Figura 34: Datalogger testo 174H _____	- 39 -
Figura 35: Datalogger _____	- 39 -
Figura 36: Valor promedio temperatura y humedad _____	- 41 -
Figura 37: Imagen térmica en áreas de la vivienda _____	- 42 -
Figura 38: Engineering Tools _____	- 43 -
Figura 39: Punto de rocío 6h00 _____	- 43 -
Figura 40: Punto rocío 18h00 _____	- 44 -
Figura 41: Punto rocío 24h00 _____	- 45 -
Figura 42: Punto de rocío (julio) _____	- 45 -
Figura 43: Temperatura para el análisis del riesgo de condensación _____	- 50 -
Figura 44: Humedad relativa máxima _____	- 50 -
Figura 45: Humedad relativa utilizada en el análisis de condensación _____	- 51 -
Figura 46: Temperatura rocío y grado de condensación 6h00 _____	- 51 -
Figura 47: Riesgo de condensación en la tarde. _____	- 52 -
Figura 48: Riesgo de condensación en paredes en la noche _____	- 52 -
Figura 49: Riesgo de condensación en las ventanas en la noche _____	- 53 -
Figura 50: Riesgo de condensación matutino _____	- 53 -
Figura 51: Riesgo de condensación vespertino _____	- 54 -
Figura 52: Riesgo de condensación nocturno _____	- 54 -
Figura 53: Comparación punto de rocío de julio y octubre _____	- 55 -
Figura 54: Ábaco psicrométrico de Givoni de la ciudad de Cuenca _____	- 56 -
Figura 55: Ventilación forzada _____	- 57 -
Figura 56: Extractor de aire _____	- 58 -
Figura 57: Deshumificador _____	- 59 -
Figura 58: Poliestireno expandido _____	- 60 -
Figura 59: Poliestireno extruido _____	- 61 -
Figura 60: Espuma de poliuretano _____	- 62 -
Figura 61: Lana de vidrio _____	- 62 -
Figura 62: Lana de roca _____	- 63 -
Figura 63: Fibra vegetal _____	- 64 -

Figura 64: Corcho aglomerado _____	- 64 -
Figura 65: Placa de yeso _____	- 65 -
Figura 66: Aislamiento térmico de fachadas _____	- 66 -
Figura 67: Barrera de vapor _____	- 67 -
Figura 68: Barrera de humedad _____	- 68 -
Figura 69: Barrera de humedad _____	- 68 -
Figura 70: Fieltro asfáltico _____	- 69 -
Figura 71: Bloqueador de humedad _____	- 69 -
Figura 72: Extractor Briggs _____	- 71 -
Figura 73: Propuesta constructiva para paredes _____	- 73 -
Figura 74: Detalle constructivo de muro con aislamiento térmico y barrera de vapor _____	- 73 -
Figura 75: Perspectiva del detalle constructivo _____	- 74 -
Figura 76: Perspectiva de propuesta de muro _____	- 74 -
Figura 77: Perspectiva del detalle constructivo _____	- 75 -
Figura 78: Detalle constructivo ventana _____	- 76 -

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Áreas donde se genera la humedad por condensación en la vivienda	- 24 -
Tabla 2: Listado de materiales planta baja	- 29 -
Tabla 3: Listado de materiales planta alta	- 30 -
Tabla 4: Análisis de áreas de la vivienda-planta baja	- 33 -
Tabla 5: Análisis de las áreas de la vivienda-planta alta	- 33 -
Tabla 6: Identificación de vivienda estudiada	- 37 -
Tabla 7: Actividades diarias de los habitantes	- 38 -
Tabla 8: Registros generales de humedad relativa y temperatura	- 40 -
Tabla 9: Registro de mediciones de temperatura y humedad día 3.	- 41 -
Tabla 10: Temperaturas de los elementos arquitectónicos caso de estudio	- 42 -
Tabla 11: Temperatura y humedad del mes de julio	- 45 -
Tabla 12: Temperatura de elementos constructivos y el punto de rocío del mes de julio.	- 45 -
Tabla 13: Zonas con problemas de humedad	- 46 -
Tabla 14: Propiedades de los aislantes térmicos	- 70 -
Tabla 15: Transmitancia térmica propuesta muro	- 72 -

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Toma de datos de campo 8 días laborables de la planta baja de la vivienda. _____ - 86 -

Anexo 2: Presupuesto de propuesta planteada _____ - 145 -

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La humedad por condensación en viviendas es uno de los principales problemas que con más frecuencia perjudican a diario la mayor parte de viviendas del Ecuador, una de las provincias más afectadas es Azuay. Es desagradable convivir con este fenómeno por la aparición de manchas negras o más conocidas como moho, mal olor, escurrimiento de agua y, sobre todo, por complicaciones respiratorias en sus habitantes (Ortiz, 2011).

Los objetivos fundamentales del presente proyecto de investigación es identificar las causas y razones que generan la humedad por condensación en residencias ubicadas en la ciudad de Cuenca. Para proponer soluciones y sugerencias para su reparación adecuada, es importante destacar que, los malos olores, moho y manchas negras en las paredes y techos, no son las únicas causas que considerar. En esta investigación, se estudia una residencia en Cuenca, en la provincia del Azuay. Se abarca desde el sistema constructivo hasta la evolución de las deficiencias causadas por errores humanos durante todo el proceso de construcción. Una vez identificado el problema, se propone una serie de soluciones y recomendaciones para prevenir la recurrencia de dicho fenómeno. Si no se han tomado las debidas precauciones en su construcción para evitar estas irregularidades, se recomiendan soluciones para sus reparaciones necesarias.

Normalmente, al momento de construir se toma las medidas preventivas contra la humedad, sin embargo, en ocasiones se descuida este aspecto, generando problemas en nuestra vida diaria (Ortiz, 2011). Además, otro factor que contribuye a la manifestación de esta problemática es el clima, el cual ha experimentado notables variaciones en los últimos años. Si estos problemas no son abordados de manera adecuada, se convierten en una amenaza grave que ocasiona daños a la integridad de las viviendas y sus habitantes.

1.1 Problemática

Formulación del problema

La humedad es uno de los problemas que hay más frecuencia en las viviendas económicas dentro de Cuenca. Ha sido un tema preocupante que ha surgido en la sociedad durante varios tiempos. Una de las principales causas es la falta de asesoramiento técnico y especializado que las personas no toman en cuenta al momento de realizar una construcción (Pesantes, 2012).

Fenómeno que es una de las principales causas de la aparición de hongos, plagas, bacterias, moho, mal olor, mala estética y el deterioro de los elementos constructivos de las edificaciones; además genera enfermedades respiratorias, asmáticas y alérgicas de los usuarios que conviven dentro de las viviendas.

Este inconveniente se observa sobre todo en sótanos, superficies frías, como cristales y metales. Comúnmente este efecto en las construcciones se ve identificado de una forma de vaho o

gotas de agua en los muros perimetrales, cielos rasos, metales y cristales. Además, se manifiestan mediante la presencia de manchas negras de moho en la parte superior de paredes y techos. Actualmente a este fenómeno se lo conoce como humedad por condensación.

Este tipo de humedad se produce cuando el agua contenida en el aire en forma de vapor de agua evapora y se acumula en los elementos más fríos de una vivienda. En el caso de las viviendas, la humedad por condensación se da cuando la temperatura del interior de una casa es superior a la del exterior y se manifiesta sobre todo en los puntos de contacto como las ventanas, las paredes y los techos. También, otro factor importante que produce este fenómeno son los diferentes cambios climáticos que ha sufrido la Ciudad de Cuenca durante los últimos años.

Delimitación del problema

Sin duda alguna, la humedad por condensación influye en el deterioro de las viviendas de la ciudad de Cuenca, engloba un sin fin de desconocimientos arquitectónicos, técnicos y de reparación de viviendas debido a que una buena planificación libera en gran parte de estas patologías (Aguirre et al., 2017).

En relación con lo dicho, se pretende estudiar los problemas del fenómeno de humedad por condensación en la arquitectura de la ciudad, para encontrar soluciones arquitectónicas que permitan reducir estos problemas y mejorar las condiciones de vida del usuario.

Para ello, se analiza un estudio de una vivienda con problemas de humedad en la ciudad de Cuenca, permitiendo obtener las principales causas de su afección y proponer el material adecuado para reducir y eliminar el problema, además se propone adecuar los sistemas constructivos tradicionales; considerando los lineamientos adecuados, las normativas, los materiales y los diferentes cambios climáticos de la ciudad de Cuenca en los últimos tiempos.

1.2 Justificación

En esta investigación se realiza un estudio sobre la incidencia de la humedad por condensación en una vivienda ubicada en la ciudad Cuenca, este tema es de gran relevancia debido a que en la mayoría de las edificaciones no cuentan con los adecuados estudios de habitabilidad ni con una planificación preventiva previa a su etapa constructiva causando problemas en las estructuras de las viviendas afectando a los usuarios. Estos problemas se han visto generado por diferentes factores tanto externos como internos (Aguirre et al., 2017).

Uno de los factores es la humedad por condensación, este se produce porque las personas no toman en cuenta los lineamientos adecuados considerados para generar proyectos confortables y habitables, también otro factor influyente son los cambios climáticos drásticos que ocurren en la ciudad en los últimos tiempos específicamente en épocas de invierno.

Además, los sistemas constructivos y materiales no cuentan con las especificaciones técnicas adecuadas para la aislación térmica necesaria en las construcciones, generando la

presencia de problemas visuales, daños estructurales, así como de salud, ya que, la humedad es el principal causante de enfermedades crónicas en las personas (Pesantes, 2012).

Para ello se pretende realizar una investigación que permita identificar los fenómenos causantes y generar soluciones que ayuden a que los espacios cumplan con los lineamientos adecuados para que las estructuras puedan mantenerse aisladas de la humedad, además de considerar las normativas correspondientes. Por ejemplo, se investiga el uso de materiales que se acoplen a los sistemas constructivos empleados en la elaboración de proyectos, también se indaga el lineamiento adecuado de habitabilidad de una edificación para prevenir y solucionar la humedad y otros posibles fenómenos.

1.3 Objetivos

General

Analizar los problemas de humedad por condensación en una vivienda de la ciudad de Cuenca, con la aplicación de equipos tecnológicos, con el fin de determinar los factores y causas de este fenómeno.

Específicos

-Identificar los principales factores que producen la humedad por condensación en las viviendas para establecer estrategias de diseño.

-Establecer los efectos de humedad por condensación en un caso de estudio de vivienda en la ciudad de Cuenca.

-Determinar estrategias a través de alternativas constructivas que serán evaluadas por simulaciones energéticas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Generalidades

Para empezar, es importante dar a conocer e identificar el comportamiento de los diferentes componentes que provocan la condensación, para más adelante establecer posibles soluciones de la misma. Por esta razón, se empieza a dar a conocer importantes definiciones.

2.2.1 ¿Qué es la condensación?

La humedad por condensación es la cantidad de agua existente en la atmósfera de un espacio determinado, la misma que al contacto con temperaturas bajas experimenta un cambio de estado, transformándose en líquido (Donati & Andrade, 2023).

Para entender completamente este fenómeno es necesario un previo conocimiento sobre la temperatura del aire, humedad absoluta, humedad relativa y el punto de rocío, ya que todos estos elementos juegan un papel crucial en el proceso de condensación como se observa en la **Figura 1**. Juntos nos brindan un enfoque completo del proceso de transformación en líquido, del vapor de agua que se encuentra en el aire cuando las condiciones ambientales son favorables.



Figura 1: Humedad por condensación

Fuente: (SolerPalau, 2016)

Uno de los pilares fundamentales en el proceso de formación de humedad por condensación es la temperatura del aire. Puesto que afecta directamente la capacidad del aire para retener vapor de agua. Desde el punto de vista de (Ratto, 2017), mientras la temperatura baja, el aire sostiene menos porcentaje de agua para provocar la condensación si la humedad presente supera su capacidad de retención en forma de vapor. Por lo tanto, la cantidad real de agua englobada en una masa de aire es la humedad absoluta, en cambio la humedad relativa examina esta porción con la cantidad máxima de agua que el aire puede contener a una temperatura determinada. Cuando el aire se satura y la condensación comienza a ocurrir de manera significativa se denomina punto de rocío. Según Méndez et al. (2023), comprender estas relaciones es fundamental para prevenir y

gestionar a tiempo los problemas de condensación en varios entornos y aplicaciones, ya que se ha transformado en un contratiempo desapercibido, llegando a perjudicar a múltiples viviendas en el mundo.

2.2.2 ¿Por qué se produce la condensación?

Según Schultz (2022), este fenómeno ocurre cuando se presenta una diferencia de temperatura entre el punto de rocío y un componente estructural, fenómeno que se presenta en temporada de invierno, como se observa en la Figura 2. Quedando claro que, esta problemática no solo está vinculada a las temperaturas, sino que también depende de otros factores, como la presión de vapor de agua, ocasionando que la probabilidad de que se produzca este fenómeno aumente significativamente cuando las temperaturas son bajas.

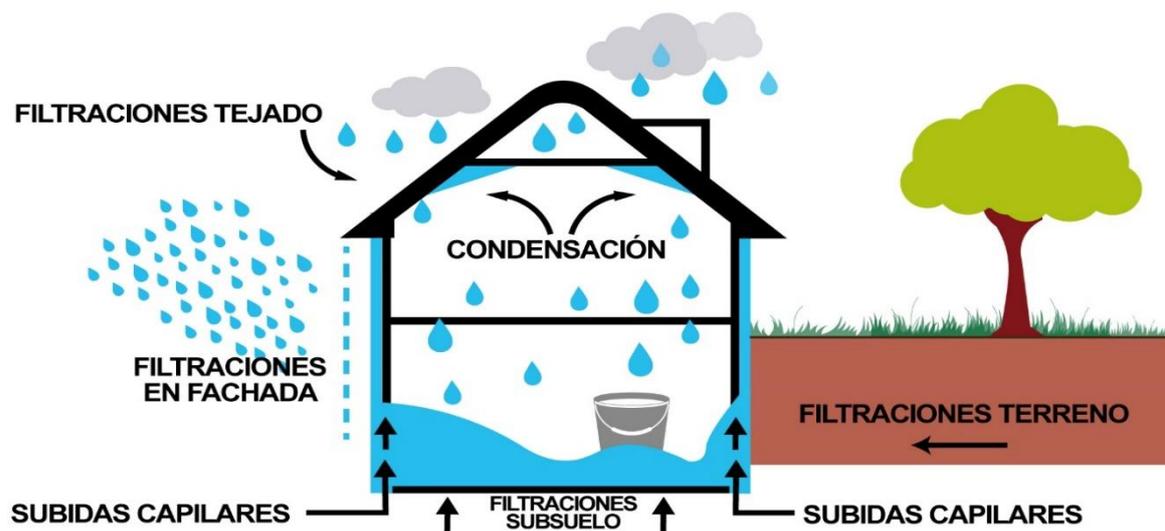


Figura 2: Esquema de la condensación en una vivienda

Fuente: (ZoomProyectosyObras, 2022)

2.2.3 ¿Dónde se produce la condensación?

Este fenómeno ocurre en superficies frías como el metal y cristal. La humedad aparece de manera muy distintiva, como niebla o gotas de agua en los cristales (Moreno, 2023). Igualmente puede manifestarse a través de la presencia de manchas negras de moho en las paredes y techos, acompañado de un fuerte olor a humedad, que puede ser otra molestia asociada a este problema ver en la **Figura 3**.



Figura 3: Condensación superficial de techumbre

Fuente: (Rivera, 2012)

2.2.4 Causas y efectos.

a. Efectos de la humedad.

Frecuentemente la humedad por condensación pasa desapercibida, hasta que se visualiza su impacto en presencia de manchas de moho, daños en la pintura o incluso daños estructurales. De acuerdo con Casas (2012), este efecto se genera cuando el aire húmedo y cálido en el interior de una vivienda entra en contacto con superficies con menores temperaturas, como paredes, ventanas o techos como se puede observar en la **Figura 4** llegando a condensarse la humedad en forma de pequeñas gotas de agua. Es decir, que especialmente en meses de frío, la principal causa de la humedad por condensación es la diferencia de temperatura entre un ambiente interior y exterior de una vivienda, cuando el aire exterior es frío, contrasta con el aire cálido y húmedo del interior (Berriel, 2021).



Figura 4: Humedad en paredes

Fuente: (Humedadzero, 2020)

Las ventanas son uno de los elementos constructivos que suelen enfrentar estos problemas, ya que son superficies frías que absorben de los ambientes grandes cantidades de vapor de agua. Cuando este fenómeno se produce en esta superficie suele verse como vaho o gotas de agua que se condensan y se deslizan hasta llegar al marco de la ventana (ver **Figura 5**). Como se indica en estudios previos, la presencia de humedad en espacios habitables de una vivienda también puede ser causa de procesos orgánicos nocivos que afectan la calidad de vida y el confort de los residentes (Duque, 2022).



Figura 5: Humedad en ventanas

Fuente: (SolerPalau, 2016)

Efectos perjudiciales a los inmuebles.

Según (Sara, 2019), los efectos de la humedad por condensación se empeoran por una ventilación inapropiada, impidiendo que el aire húmedo sea reemplazado por aire más seco. En una vivienda las actividades cotidianas como cocinar, ducharse y secar la ropa incrementa la humedad relativa, llegando a perjudicar la salud de los ocupantes y la estructura del hogar, ya que se puede formar moho en las zonas afectadas por la condensación, como se observa en la **Figura 6**. Llegando a liberar esporas que ocasionan problemas respiratorios y alergias. Por otro lado, la humedad constante daña la pintura, ablanda la madera y corroe el metal, llegando a necesitar futuras reparaciones caras.



Figura 6: Moho por humedad

Fuente: (Humedadzero, 2020)

Los efectos de la humedad por condensación pueden ser graves y variados. Según (Carhuapoma & Peña, 2022), la problemática más visible es el moho que se desarrolla en áreas perjudicadas por la condensación. Además, la humedad continua provoca un ambiente ideal para el desarrollo de problemas de paredes, techos e incluso estructural, y el aislamiento que puede degradarse ocasionando un mayor fenómeno de humedad por condensación. Por otro lado, se generan inconvenientes respiratorios como enfermedades pulmonares y bronquitis. Además, se han evidenciado casos con infecciones de asma y neumonía por sensibilidad especialmente causado por hongos (Thrasher et al., 2012).

Confort térmico.

El confort térmico en una vivienda es un elemento esencial para una buena calidad de vida de sus habitantes. Según (Baquero, 2021), es la capacidad de mantener una temperatura interior acogedora durante todas las estaciones. En donde, para conseguir un confort térmico óptimo independientemente del clima exterior, se debe tomar en cuenta varios factores en el diseño y construcción del interior de la vivienda como un aislamiento adecuado en las paredes, techos y ventanas ayuda a mantener mayor calidez en invierno y verano, conservando una temperatura interior constante.

De esta manera se reduce la necesidad de calefacción y refrigeración, ayudando a prevenir la condensación de humedad ver **Figura 7**.



Figura 7: Confort térmico

Fuente: (mundohvacr, 2020)

Dentro del confort térmico es fundamental tomar en cuenta la orientación de la vivienda y la correcta elección de materiales de construcción. De acuerdo con Vásconez (2023), una orientación adecuada aprovechará la luz y la sombra natural para controlar la temperatura interna. Igualmente, una correcta elección de materiales con adecuadas propiedades térmicas como la masa térmica de las paredes ayuda a regular la temperatura eficazmente. El confort térmico necesita un enfoque integral, en donde la combinación de un buen aislamiento, una adecuada orientación junto a la selección de materiales eficientes, contribuyen a generar un entorno interior cómodo para sus habitantes.

El diagrama de Givoni se refiere a un gráfico desarrollado por el arquitecto israelí Arie Sharon Givoni. Según Arballo et al. (2023), el gráfico como se observa en la **Figura 8**, interpreta la temperatura exterior e interior promedio en un edificio durante todo el año y puede usarse como herramienta de diseño para alcanzar un óptimo confort térmico en edificios sin uso de climatización mecánica. En definitiva, el diagrama debe mostrar cómo el diseño del edificio aprovecha las condiciones climáticas locales para lograr un ambiente interior confortable y energéticamente eficiente.

Este diagrama está conformado por una serie de líneas y curvas que representan la temperatura promedio exterior e interior, se usa en conjunto con otras consideraciones de diseño como la orientación del edificio, aislamiento térmico y elección de materiales, información fundamental para la toma de decisiones sobre la forma y ubicación del edificio (Ellessor, 2019).

GRAFICO PSICROMETRICO DE GIVONI

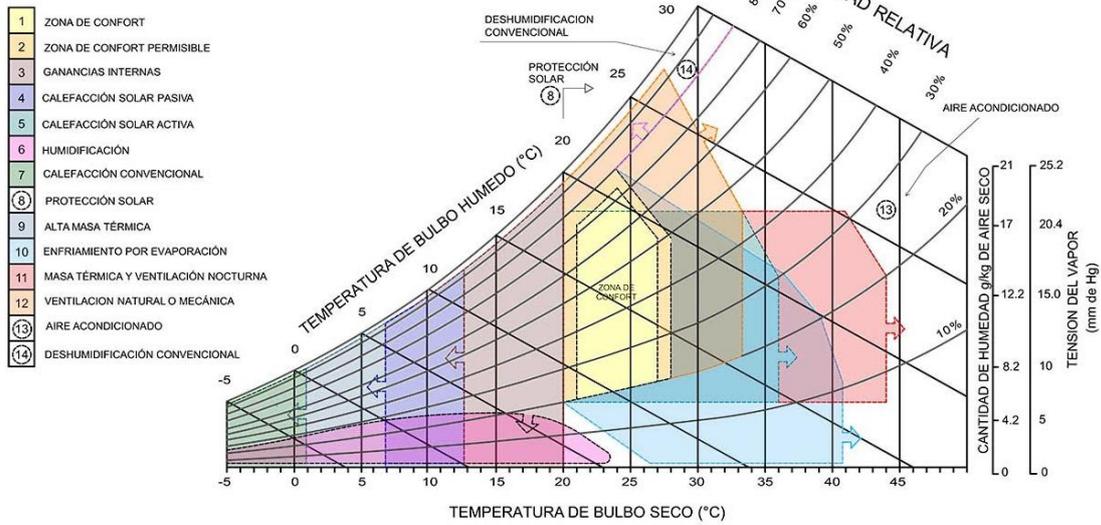


Figura 8: Diagrama de Givoni

Fuente: (Pittman, 2021)

b. Las causas de la humedad por condensación.

La temperatura y humedad relativa.

De acuerdo con Flores & Lozano (2022), en una vivienda cuando la temperatura interior es más elevada que la temperatura exterior y la humedad relativa en el interior se encuentra elevada, provoca condensación en las superficies interiores frías ver **Figura 9**. En este caso es común que cuando la diferencia de temperatura entre el interior calefaccionado y el exterior con temperaturas decentes es más evidenciada provocando que el aire caliente y húmedo en el interior que entra en contacto con áreas frías almacene la humedad contenida en el aire para condensarse en forma de gotas de agua o hielo.



Figura 9: Diferencias de temperatura en un hogar

Fuente: (Zanardi, 2013)

Falta de ventilación.

La falta de una adecuada ventilación en una vivienda presenta significativos problemas, impidiendo la suficiente eliminación del aire húmedo y su reemplazo por aire más seco, como se observa en la **Figura 10** (Veas, 2022). Dando lugar a la retención de humedad al interior de la vivienda provocando de manera acelerada la condensación en las superficies frías. Según Velázquez (2022), la condensación puede afectar la calidad interior, ya que el ambiente húmedo junto al moho desencadena problemas de salud, como alergias o problemas respiratorios.

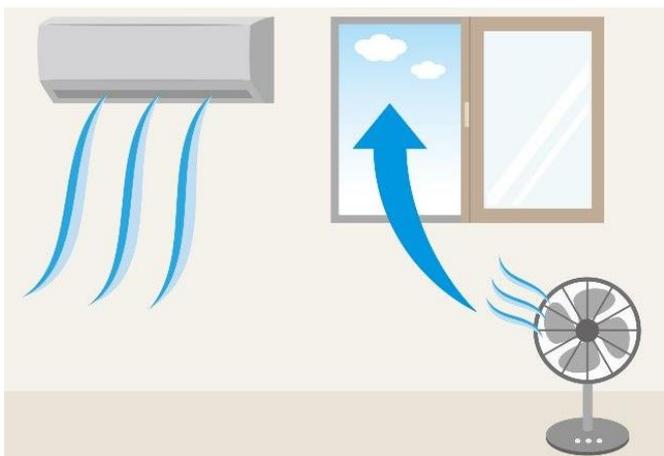


Figura 10: Ventilación

Fuente: (Miller, 2020)

Es importante una ventilación idónea en el hogar para evitar inconvenientes, facilitando la renovación del aire y la disminución de la humedad, lo que ayudará al confort bienestar de los habitantes, además de estar presente la conservación de la estructura de la vivienda.

Aislamiento deficiente.

Como opina Mahiques (2019), una entrada de aire frío no deseado desde el exterior aumenta significativamente el peligro de producir condensación en superficies interiores de la vivienda. Es decir, cuando el aislamiento no funciona correctamente se genera un ambiente en donde los cambios repentinos de temperatura entre el exterior e interior facilitan que la humedad contenida de aire se condense como se observa en la **Figura 11**.



Figura 11: Aislamiento de una vivienda

Fuente: (Leroymerlin, 2023)

Fenómeno que se manifiesta en el empañado de las ventanas, paredes con humedad y en techos con gotas de agua, problemas que con el tiempo se agudizan (Osorio, 1965). Por esta razón se recomienda invertir en un aislamiento apropiado, que no solo mejora el rendimiento energético, sino que también facilita sustancialmente a evitar problemas derivados de la condensación ayudando a mantener un saludable y confortable ambiente interior.

Actividades diarias.

Según Espuny et al. (2014), actividades diarias como cocinar, ducharse, lavar ropa y secar la ropa en el interior de la vivienda tienen una considerable influencia en los niveles de humedad en el interior del hogar. Estas actividades cotidianas liberan significativas cantidades de vapor de agua en forma de humedad al aire, el mismo que si no se controla a tiempo incrementa descontroladamente la condensación en las superficies frías en el interior de la vivienda. Por ejemplo, al cocinar la liberación de vapor de agua procedente de ollas hirvientes y alimentos calientes pueden aumentar inmediatamente la humedad en la cocina, también el agua de la ducha caliente genera vapor que se extiende a otras áreas de la casa, ver **Figura 12**.



Figura 12: Vapor de ducha

Fuente: (nikkytok, 2017)

Actividades que son indispensables en la rutina diaria, pero fundamental contar con una ventilación adecuada y humedad regulada para prevenir la condensación y posibles efectos negativos. Pues la humedad se libera en el ambiente, incrementando aún más los niveles de humedad en el hogar.

Puertas y ventanas inadecuadamente selladas.

Desde el punto de vista de Mesa (2021), las filtraciones de aire que se producen alrededor de las puertas y ventanas son un problema importante de eficiencia energética en el hogar porque estas fugas de aire permiten que el aire frío del exterior ingrese a la casa, provocando una diferencia de temperatura con el aire interno más cálido, se crea un escenario ideal para la formación de condensación en las áreas cercanas a las puertas y ventanas.

De acuerdo con Austin (2022), al momento que el aire frío exterior de las ventanas ingresa y se contacta con ventanas y puertas, provoca que el aire más frío no pueda retener humedad en forma de vapor, llegando a condensar esta humedad en las superficies. Además de ser incómoda, daña la pintura, el marco junto a otros materiales, facilitando el desarrollo de moho y hongos.

2.2 Factores

Los factores son agentes que determinan cada clase de clima existente. A continuación, se da a conocer alguno de estos:

2.2.1 Flujo de calor.

La conducción, convección y radiación en combinación produce el flujo de calor. El alcance de la circulación de las tres formas de flujo de calor se basa en la diferencia de temperaturas entre las zonas correspondientes.

2.2.2 Resistencia térmica.

La resistencia de cada elemento o material se determina de acuerdo a la transmisión de calor por medio de su espesor. La resistencia térmica se determina con la siguiente fórmula:

$$R = e/\lambda(m^2K/W)$$

En donde:

“e” es el grosor del material (m).

“λ” es la conducción térmica del material (W/mK).

2.2.3 Aislamiento térmico.

El aislamiento térmico se basa en tres modalidades determinadas: aislamiento por reflexión, por resistencia y por capacidad. Para evitar pérdidas específicas con el envolvente es importante instalar correctamente los elementos aislantes. El aislante recomendado para el uso en la construcción es el aire inmóvil y seco, sin embargo, el aire no es muy aconsejable, por ello se utiliza

materiales fibrosos, esponjosos, porosos, etc. como la lana de vidrio, mineral, poliestireno expandido, poliuretano expandido y fibras textiles.

2.2.4 Inercia térmica.

Es la habilidad que presenta un cuerpo para preservar energía. Por ejemplo, una edificación la energía que obtuvo durante el día, la libera durante la noche, reduciendo el uso de calefacción en las noches de clima frío, en cambio en época de calor será necesario el uso de ventilación para eliminar el calor acumulado.

2.2.5 Humedad relativa.

La humedad relativa es un parámetro necesario que detalla la cantidad de vapor de agua que se encuentra en el aire en correspondencia con la cantidad máxima que el aire podría mantener a una temperatura y presión. Regularmente, se manifiesta de manera de porcentaje y demuestra un importante papel en el entendimiento de las circunstancias ambientales. Su incidencia se destaca principalmente en el ámbito del confort térmico, una causa clave para alcanzar un cómodo y habitable hogar (Pinanjota, 2023).

El rango de humedad relativa idónea para que una vivienda sea acogedora suele ser entre el 40% y 60%. Intervalo reconocido como ideal para la comodidad de sus habitantes, ya que asegura en el ambiente un equilibrio apropiado entre la humedad y la sequedad. Sostener la humedad relativa en este rango colabora considerablemente a la representación de confort térmico en la vivienda, convirtiéndose en una sensación más placentera y saludable para las personas que la habitan (Hogarseco, 2020).

En la **Figura 13** se visualiza descriptivamente como la humedad relativa se enlaza con las condiciones ambientales perfectas para el confort térmico en una vivienda. Contenidos considerados para el correcto proceso y diseño correcto de los ambientes. Ya que para garantizar adecuados niveles de humedad relativa es fundamental en la búsqueda de una vida cotidiana saludable y placentera.

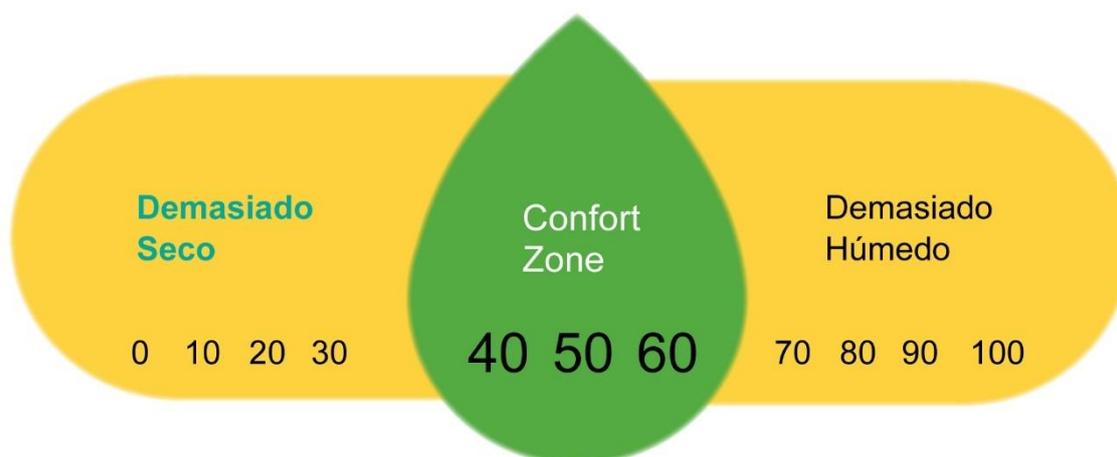


Figura 13: Humedad relativa

Fuente: (Hogarseco, 2020)

2.2.6 Punto de rocío.

El punto de rocío es un concepto meteorológico sustancial que se asocia a la temperatura que el aire satura por completo el vapor de agua y empieza a condensarse de manera de rocío o gotas de agua. Cuando la temperatura del aire llega al punto de rocío, se considera que la humedad relativa es del 100%, esto demuestra que el aire no contiene más vapor de agua en forma de gas sin que empiece a condensarse (Mahecha, 2021). Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Un indicador clave en meteorología y climatología es el punto de rocío, el mismo que brinda información valiosa importante sobre la humedad del aire y las condiciones de confort como se observa en la **Figura 14**. En el momento que la temperatura del aire se acerca al punto de rocío, se pueden presentar importantes consecuencias, como la creación de niebla, condensación en superficies frías (como ventanas) y la sensación de ahogo en climas cálidos y húmedos. Además, el punto de rocío es un importante factor en la creación y diseños de sistemas de climatización, ya que puede influenciar en la creación de humedad en el interior de edificaciones.

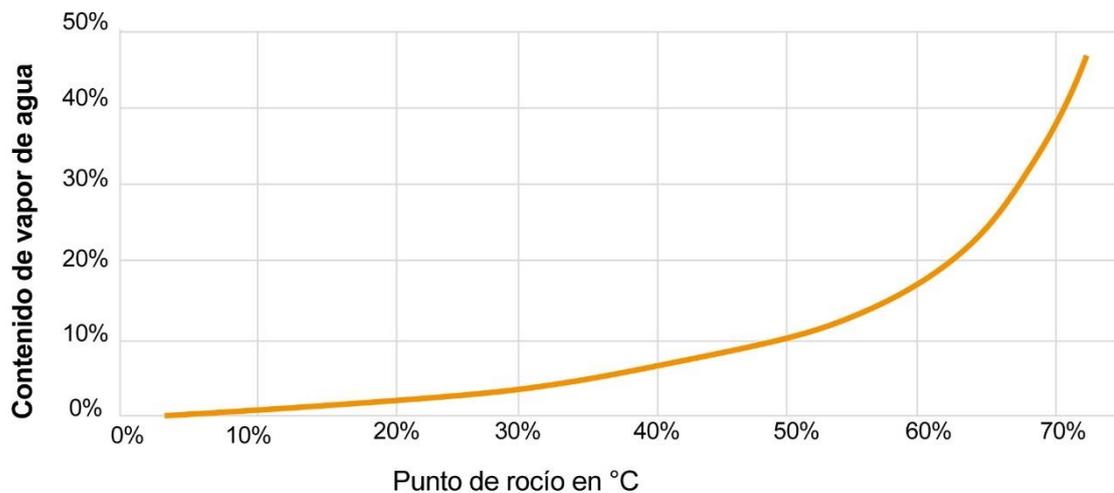


Figura 14: Curva de punto de rocío

Fuente: (Academiatesto, 2018)

2.2.7 Temperatura del aire.

Un parámetro clave en meteorología y climatología es la temperatura del aire que describe qué tan caliente o frío está en un lugar y momento específico. Teniendo en cuenta a Carvalho (2015), este dato, generalmente medida en grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F), es fundamental para entender y evitar las condiciones atmosféricas. La temperatura tiene un impacto significativo en una serie de diferentes procesos meteorológicos y climáticos, desde el desarrollo de fenómenos meteorológicos locales hasta patrones climáticos a largo plazo.

La temperatura indica el índice de calentamiento o enfriamiento que presenta el aire en la atmósfera. En el momento que la temperatura del aire incrementa, se produce un calentamiento que puede ocasionar problemas profundos en el clima local. Por otro lado, cuando la temperatura baja, se produce un enfriamiento que influye en la formación de nubes, precipitaciones y otros eventos climáticos.

La comprensión de la temperatura del aire es importante para los pronósticos meteorológicos, la planificación agrícola, la gestión del agua, y una serie de actividades humanas ver **Figura 15**. Además, la temperatura del aire es un indicador clave del cambio climático, debido a que las tendencias de temperatura por un tiempo prolongado pueden proporcionar información valiosa sobre las variaciones climáticas locales y mundiales. Por ello, el seguimiento y estudio de la temperatura del aire son elementos fundamentales de la ciencia climática y meteorológica actual (Arteaga & León, 2022).

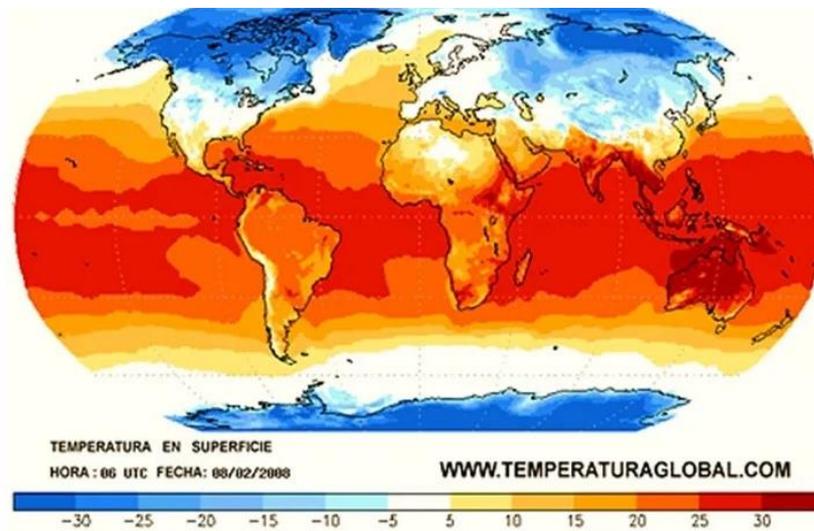


Figura 15: Temperatura atmosférica

Fuente (Tuguiadeaprendizaje, 2023):

2.2.8 Transmitancia térmica.

La envolvente térmica de una edificación es denominada normalmente como piel de la estructura, la misma que está constituida por una serie de elementos arquitectónicos y constructivos de significativa importancia. Su principal función es desempeñarse como una barrera encargada de separar las zonas habitables del exterior como se observa en la **Figura 16**. Características importantes encargadas de controlar el intercambio de calor, frío y humedad entre el interior y el exterior de la construcción (Muñoz, 2019).

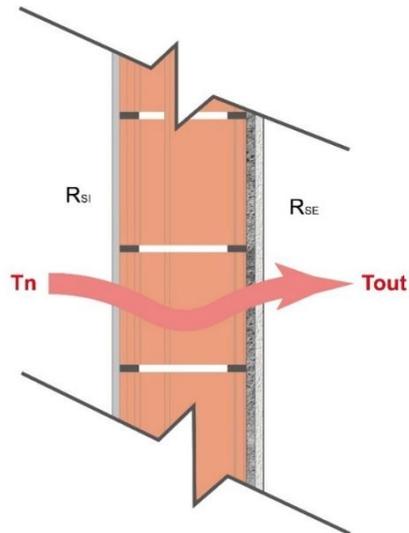


Figura 16: Transmitancia térmica

Fuente: (Franco, 2018)

Según Franco (2018), la envolvente térmica protege el confort interior y habitabilidad de la vivienda, igualmente incide considerablemente en la eficiencia energética. El diseño apropiado de la misma evita la pérdida de calor en épocas frías y limita la ganancia de calor en temporadas calientes. De esta manera se reduce la exigencia de sistemas de calefacción y aire acondicionado, asimismo el consumo energético y costos relacionados.

Este elemento es indispensable en la arquitectura sostenible y el diseño ecológico de edificaciones, ya que el adecuado rendimiento de una envolvente térmica favorece la preservación de las riquezas naturales y a la disminución del rastro de gases de efecto invernadero de las edificaciones. En definitiva, la envolvente térmica es un componente indispensable en el diseño y construcción de edificios, ejerciendo un papel importante en el ámbito del confort de los habitantes y en la sustentabilidad ambiental de las edificaciones (Muñoz, 2019).

2.2.9 Puente térmico.

Según (Ortiz, 2011), un puente térmico en el contexto de la construcción y la arquitectura es una zona específica de una estructura en donde el aislamiento térmico se detiene, transfiriendo el calor o frío más fácilmente que en áreas circundantes, en donde estos vínculos pueden provocar pérdida de energía, incremento en costos de calefacción refrigeración y una reducción en el confort térmico de la edificación (ver la **Figura 17**).

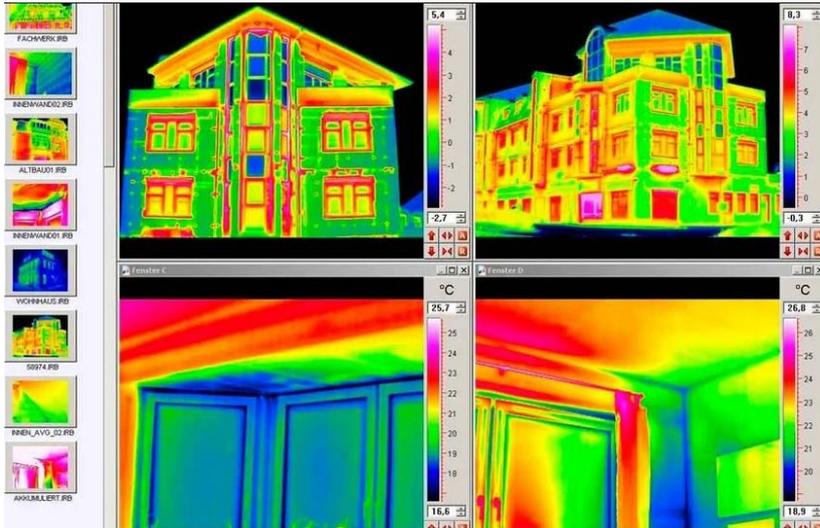


Figura 17: Puente térmico

Fuente: (steelframly, 2022)

Los puentes térmicos pueden ocurrir en varias áreas de una edificación, principalmente en las juntas de materiales, esquinas de la vivienda, ventanas, puertas e incluso en conexiones estructurales. Al fluir el calor de manera constante a través de un puente térmico, llega a crear diferencias de temperatura en la zona interna de una habitación, llegando a crear áreas más frías o más cálidas de lo buscado (Macari, 2013)

Para contrarrestar las consecuencias de los puentes térmicos, se utilizan técnicas y materiales de construcción específicos, como la instalación de aislamiento adicional, materiales con adecuadas propiedades de aislamiento térmico, énfasis en el proceso y ejecución del diseño para evitar que se presenten estos fenómenos. Proceso indispensable para mejorar el rendimiento energético y brindar un confort térmico adecuado en su interior.

2.2.10 Presión del vapor de agua

La presión del vapor de agua es un término meteorológico principal, referido a la presión ejercida por el vapor de agua contenido en la atmósfera. Esta presión es un elemento fundamental para comprender y examinar el desempeño de la atmósfera, debido a que afecta de manera considerable la estabilidad del aire y en la formación de diferentes tipos de precipitaciones, nieve, entre otros fenómenos meteorológicos (Flores & Lozano, 2022).

Este enfoque metodológico es una documentación importante referente a la cantidad de humedad presente en la atmósfera en forma de vapor de agua. En el momento que la presión del vapor de agua aumenta, informa que el aire contiene más humedad, ayudando con la formación de nubosidad y precipitaciones.

2.3 Aspectos climáticos

El clima es la reacción de la agrupación del promedio de variables atmosféricas de una zona, por el lapso de un largo tiempo aceptado de 30 años (Aceituno, 2021). El mismo que mide algunos parámetros y factores climáticos fundamentales que caracterizan el lugar a intervenir como las precipitaciones, soleamiento, entre otros. Frecuentemente se confunden los términos tiempo y clima. Se plantea como tiempo a la situación atmosférica actual, por esta razón es muy variable ya que se tratan de días o semanas. Por otro lado, el clima es la disposición de datos para un prolongado tiempo (Granados, 2006).

Los lugares de intervención se caracterizan por las condiciones o parámetros climáticos fundamentales, desde la perspectiva necesaria de la edificación. Los parámetros principales son la temperatura, humedad, radiación solar, vientos (Cámara Chilena de la Construcción, 2012).

Cuenca, es una ciudad ecuatoriana situada en el corazón de la serranía, presenta un clima característico de la región andina, ubicada a una altitud de aproximadamente 2,500 metros sobre el nivel del mar. La ciudad recibe un templado clima de montaña, con cambios notables entre estaciones (Guallilema & Hidalgo, 2022).

Según (Weatherspark, s. f.), resalta que, la temperatura de Cuenca se caracteriza por poseer días agradables y noches frías a lo largo del año. Presentando durante el día temperaturas variadas entre 15 y 25 grados Celsius, a diferencia de la noche que desciende llegando a valores próximos a los 10 grados, en donde esta variación de temperatura favorece a un clima confortable.

Las estaciones en Cuenca durante el año son bastante pronunciadas, especialmente el periodo de lluvias en los meses de octubre a mayo trae consigo lluvias precipitaciones moderadas. Mientras que, en la temporada seca entre junio y septiembre se caracteriza por presentar días más soleados y temperaturas sutilmente más frescas. Esta separación de las estaciones favorece a un paisaje verde y frondoso que define la belleza orgánica de la ciudad y su alrededor (Yuctor & Salazar, 2019).

Por otro lado, la altura de la ciudad incide en su clima. La baja densidad del aire a esta altura llega a generar que el sol sea más fuerte, por ello se recomienda el uso diario de protector solar. Además, su ubicación geográfica en la cordillera de los Andes garantiza que los extremos climáticos no la afecten, como temperaturas tropicales altas o las temperaturas bajas de las zonas de mayor altitud (Palacios Arcentales, 2020). Cuenca se caracteriza por presentar un clima de montaña, dando lugar a la aparición de humedad por condensación en las viviendas. A lo largo de las noches frías, al momento que la temperatura desciende, el aire húmedo del interior de la vivienda puede entrar en contacto con superficies fijas heladas como las ventanas o paredes, provocando la condensación. Fenómeno que es frecuente especialmente en la temporada de lluvia, al momento que la humedad en el aire es más alta.

Además, la altitud de Cuenca desempeña un papel fundamental en este proceso. Por lo tanto, a mayor altitud la presión atmosférica disminuye y el aire asume tener menor cantidad de agua. No obstante, en la noche la temperatura disminuye y el aire llega a saturarse con mayor facilidad, generando gotas de agua en las superficies frías del domicilio. Para enfrentar este problema, es típico el empleo de sistemas de ventilación correctos y la conservación de una temperatura continua en el interior para disminuir las circunstancias convenientes para la condensación.

2.4 Estudios previos

2.4.1 Daños ocasionados por la humedad en mobiliarios.

La presencia de humedad en el mobiliario no siempre se presenta en forma de líquido visible, sino que se la detecta mediante otros indicadores (de Garrido, 2019). Un indicador más común de la existencia de humedad en muebles son las manchas negras que pueden aparecer en los muros, techos o en las prendas de vestir, causado por el excesivo crecimiento de hongos y moho que se desarrollan en ambientes oscuros y húmedos como se observa en la **Figura 18**.



Figura 18: Daños de la humedad en una puerta

Fuente: (Ortiz, 2011)

Además de las manchas, otra evidencia de humedad en el mobiliario es el olor inconfundible de humedad que absorbe el ambiente y la ropa almacenada en su interior, convirtiéndose este olor detestable y complicado de eliminar, debido a que es ocasionado por la existencia de la humedad excesiva como se observa en la **Figura 19** (Casas, 2012). Para impedir la presencia de humedad se recomienda conservar los ambientes frescos, que permitan supervisar y regular la humedad por medio de una correcta ventilación y el empleo de deshumidificadores.



Figura 19: Daños de la humedad en una puerta

Fuente: (H2O TEK, 2020)

Cuando la humedad por condensación persiste y permanece por más tiempo en los muebles y mobiliario puede convertirse en una amenaza crítica y perjudicial (Narciso & Villanueva, 2022). A continuación, se expone algunos de los daños que la humedad ocasiona al mobiliario:

a. Madera.

Es un material especialmente vulnerable a las variaciones bruscas de humedad. El exceso de exposición a la humedad ocasiona que se hinche, se deforme y se agriete. Además de provocar el posible desarrollo de moho y deterioro en caso de que el material permanezca húmedo como se observa en la **Figura 20** (Mier, 2018).



Figura 20: Daños en la madera

Fuente: (H2O TEK, 2020)

b. Muebles tapizados.

Los muebles tapizados como sofás y sillas con cojines, cuando están expuestos a la humedad durante un largo tiempo pueden producir moho y olores repugnantes, llegando a dañarse (Acuasec, 2023), como se observa en la **Figura 21**.



Figura 21: Daños tapizados

Fuente: (Acuasec, 2023)

c. Muebles de metal.

Se conoce que el metal es menos vulnerable a dañarse por influencia de la humedad al contrario que la madera. Sin embargo, puede llegar a carcomerse si es expuesto a la humedad por un prolongado tiempo o si no se combate con productos especializados para el antióxido.

d. Papel y cartón.

El mobiliario que contiene papel, como estanterías con papel de respaldo o mesas con tapas de vidrio encima de fotografías o libros, pueden sufrir daños por la humedad. El papel puede arrugarse, mancharse o volverse quebradizo como se observa en la **Figura 22**.



Figura 22: Humedad en cajas

Fuente: (Arriaga, 2022)

e. Muebles laminados o enchapados.

Los muebles con laminado o chapa, como armarios de cocina o mesas, pueden deteriorarse o expandirse al momento de estar en contacto con la humedad, llegando incluso a despegarse como se observa en la **Figura 23**. También se puede causar daños estructurales al momento que el agua se infiltra entre las capas (Acuasec, 2023).



Figura 23: Daños en el enchapado

Fuente: (Acuasec, 2023)

Cuero.

Los muebles de cuero se dañan por la humedad, ya que se vuelve rígido, se agrieta o pierde su acabado y color originales. Para evitar todos los daños causados por la humedad en los diferentes mobiliarios, es importante que en el interior de la vivienda el nivel de humedad se encuentre controlado, de esta manera se evita el contacto prolongado con el material, encontrando cualquier tipo de problema de fugas de agua que humedezca el mobiliario, solo con este método se protegerá del daño causado por la humedad. Asimismo, colocar el mobiliario en espacios libres de humedad y bien ventilados evite la presencia de malos olores ocasionados por la humedad.

2.4.2 Consideraciones para prevenir la humedad.

Para enfrentar la humedad por condensación es necesario tomar medidas de precaución y correctivas. Según Jauregui & Benitez (2022), la potenciación de la ventilación es primordial para contrarrestar la humedad, debido a que permite la circulación de aire y disminuye la presencia de humedad en ambientes interiores. Además, el correcto aislamiento en las ventanas, paredes y techos apoya la temperatura uniforme, reduciendo el peligro de condensación, y el uso de deshumidificadores es eficaz para mitigar la humedad relativa en la vivienda.

Como menciona Mora (2019) la humedad por condensación es una problemática que requiere cuidado debido a que puede llegar a requerir un cuidado reiterativo de la vivienda, además de su impacto en la salud y de la integridad de la estructura. Estos elementos no deben descuidarse,

por lo que es importante tomar medidas precauciones preventivas, como elevar la ventilación y el aislamiento, ayudando asegurar que las viviendas sean áreas seguras y saludables para vivir siendo la concientización y la clave para enfrentar este problema que afecta a zonas urbanas en todo el mundo. Para abordar la humedad por condensación, se pueden tomar varias medidas, que incluyen:

a. Mejora de la ventilación.

Es importante garantizar que la vivienda posea una correcta circulación de aire, en especial en áreas propensas a la condensación en donde disminuye la saturación de partículas de agua en el aire.

b. Aislamiento adecuado.

Mejorar el aislamiento ayuda a mantener una temperatura más uniforme en el interior, lo cual evita la diferencia de temperatura entre las superficies interiores y exteriores.

c. Sellado de puertas y ventanas.

Para evitar los cambios bruscos de temperatura, es importante garantizar que puertas y ventanas estén bien selladas evitando filtraciones de aire.

d. Uso de deshumidificadores.

Para reducir la humedad relativa en el interior de la vivienda se usan deshumidificadores, ayudando a mejorar el ambiente de la vivienda. Sin embargo, no sería una solución efectiva.

e. Control de actividades.

Controlar la ventilación al cocinar, ducharse o realizar actividades que liberan humedad en el aire puede evitar el incremento en la humedad de ciertas áreas de la vivienda.

Por otro lado, si la humedad por condensación continua llega a convertirse en un problema grave. En este caso se recomienda consultar con un profesional en humedad o un ingeniero estructural para que realice una evaluación y ofrezca las soluciones respectivas. Esta humedad puede llegar afectar a diferentes áreas de la vivienda, en especial en aquellas donde las condiciones son más propicias. En la **Tabla 1** se refleja las áreas que la humedad por condensación puede generarse o afectar a las viviendas.

Tabla 1: Áreas donde se genera la humedad por condensación en la vivienda

Áreas	Descripción
Ventanas	La condensación se presenta comúnmente en las ventanas, debido a que se encuentran expuestas a temperaturas extremas muy frías, ya que presentan menos aislamiento que las paredes, por eso la condensación llega aparecer en forma de gotas de agua en los cristales (Casas, 2012).

Paredes	La condensación puede afectar a las paredes interiores y exteriores, en especial cuando tienen aislamiento insuficiente o si hay una diferencia significativa de temperatura entre interior y el exterior de la vivienda (Cádenas, 2022).
Techos	Especialmente en áreas donde el aislamiento es insuficiente o en techos con áticos mal ventilados aparece fácilmente la condensación (Urgelés, 2021).
Espejos y superficies frías	Cualquier superficie fría dentro de la vivienda, como espejos, azulejos o electrodomésticos, son susceptibles a la condensación si el aire circundante es húmedo (Méndez et al., 2023).
Pisos	La humedad puede aparecer en el piso si está en contacto directo con el suelo o no está bien aislado, en especial en áreas con alta humedad (Cádenas, 2022).
Armarios	Los armarios son propensos a la condensación, debido a falta de circulación de aire y al estar en contacto con paredes frías (Urgelés, 2021).
Baños y cocinas	Estos ambientes generan altos niveles de humedad debido a las actividades que se realizan a diario como cocinar, ducharse y lavar la ropa. Resultando que las superficies en estos espacios, como azulejos, paredes y techos, son propensas a la condensación (Tramontin, 2021).
Zonas con falta de ventilación	Cualquier área de la vivienda que carezca de una adecuada ventilación puede ser más susceptible a la condensación, ya que el aire húmedo no puede ser reemplazado por aire más seco (Avendaño, 2020).

Fuente: Propia.

Es importante tener en cuenta que la gravedad y la ubicación exacta de la condensación puede variar según la estructura de la vivienda, el clima regional y otros factores. Identificar las áreas afectadas por la condensación es crucial para tomar medidas correctivas específicas y prevenir daños a la propiedad y problemas de salud relacionados con la humedad. A continuación, se describe algunos pasos a seguir para corregir la humedad por condensación:

a. Inspección visual.

Un inspector o experto en humedad de viviendas realiza un control detallado de la edificación para identificar áreas propensas a la condensación y posibles fuentes de humedad. Incluye revisión de ventanas, puertas, techos, paredes y cualquier otra superficie susceptible de acumular condensación (Parker, 2021).

b. Medición de la humedad relativa.

Para medir la humedad relativa del aire en diferentes áreas se utilizan medidores de humedad. Esto ayuda a determinar las condiciones de humedad en el interior (Quispe, 2023).

c. Evaluación del aislamiento.

Se examina la situación del aislamiento en la vivienda, ya que un aislamiento deficiente puede contribuir a la formación de condensación. Esto incluye la inspección de paredes, techos y suelos para identificar posibles problemas de aislamiento (Crisafulli et al., 2016).

d. Identificación de fuentes de humedad.

Se investigan posibles fuentes de humedad en la vivienda, como fugas de agua, problemas de fontanería o filtraciones en la cubierta (Casas, 2012).

e. Análisis de ventilación.

Se analiza el sistema de ventilación de la vivienda para determinar si es adecuado para eliminar la humedad interior y proporcionar un flujo de aire adecuado. A veces, la falta de ventilación adecuada puede ser un factor importante en la formación de condensación (Mesa, 2021).

f. Recopilación de datos climáticos.

Se recopilan datos climáticos locales para comprender cómo las condiciones climáticas inciden en la formación de condensación en la vivienda (Austin, 2022).

g. Recomendaciones y soluciones.

Una vez recopilada la información, se recomiendan para enfrentar los problemas de condensación. Esto puede incluir mejoras en la ventilación, reparaciones en el aislamiento, uso de deshumidificadores, entre otros.

h. Seguimiento.

Después de implementar las soluciones recomendadas, se realiza un seguimiento para comprobar que los problemas por condensación se hayan resuelto y para asegurarse de que las condiciones de humedad en la vivienda sean adecuadas.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍAS DE ENSAYO

En este capítulo se realiza un monitoreo ambiental de una vivienda ubicada al norte de la ciudad de Cuenca, en la parroquia Baños mediante la metodología de Gou et al. (2015), quien plantea una investigación experimental que consta de diferentes fases, las cuales se enfocan obtener la máxima información in situ.

Etapa 1: Inspección de campo

Se realiza un levantamiento planimétrico para determinar el número de áreas que existen en la residencia. Además, un registro fotográfico, para obtener información con la finalidad de observar las afecciones causadas por el fenómeno de condensación.

Etapa 2: Monitoreo ambiental

Se recopilan los datos mediante equipos electrónicos de medición (Datalogger testo 174H y cámara térmica FLIR E6 PRO), que permiten medir y registrar valores de temperatura y humedad relativa de las áreas de la vivienda, con la finalidad de conocer en qué horario del día existe mayor condensación. Este análisis se realiza durante una semana del mes de octubre debido a que el clima de la ciudad de Cuenca es constante durante todo el año, a excepción de los meses de junio y julio que presentan las temperaturas más bajas.

Etapa 3: Cálculo web

Mediante la calculadora web Engineering Tools se realiza un análisis del parámetro faltante para poder conocer los horarios en los que los elementos arquitectónicos tienen riesgo de condensación, mediante una calculadora web.

Etapa 4: Proyección

Con la información obtenida anteriormente, se realiza una proyección de la temperatura y humedad relativa del mes más desfavorable (julio), con el objetivo de verificar si existe condensación.

Con la metodología planteada se analiza el siguiente caso de estudio para dar a conocer las afecciones provocadas por la humedad por condensación.

3.1 Caso de estudio

Se selecciona el siguiente caso de estudio por:

1. Se ubica en una zona interandina, con rangos de temperatura que oscilan entre los 10° C a 16°C.

2. Con respecto a las demás viviendas de la zona cuenta con el sistema constructivo más desfavorable (mampostería de bloque de 18cm).

3. Los materiales utilizados den la vivienda son más susceptibles a las variaciones de temperatura, debido a que son elementos constructivos

4. Inadecuada ventilación natural y mecánica que presenta la residencia.

5. Por el exceso de actividades cotidianas que se realizan en horas con temperatura bajas.

Por todos los puntos mencionados anteriormente es uno de los inmuebles más propensos al riesgo de condensación, fenómeno que ocurre principalmente por la falta de conocimientos previos en el desarrollo de la etapa de planificación en la construcción.

3.1.1. Ubicación

Como se observa en la **Figura 24** la vivienda se encuentra ubicada al noreste de la ciudad de Cuenca, en el barrio Barabón en el sector Minas perteneciente a la parroquia de Baños (ver **Figura 25**). En las coordenadas -2.922304, -79.088021. La construcción se encuentra emplazada cuenta con un área de 278 m².

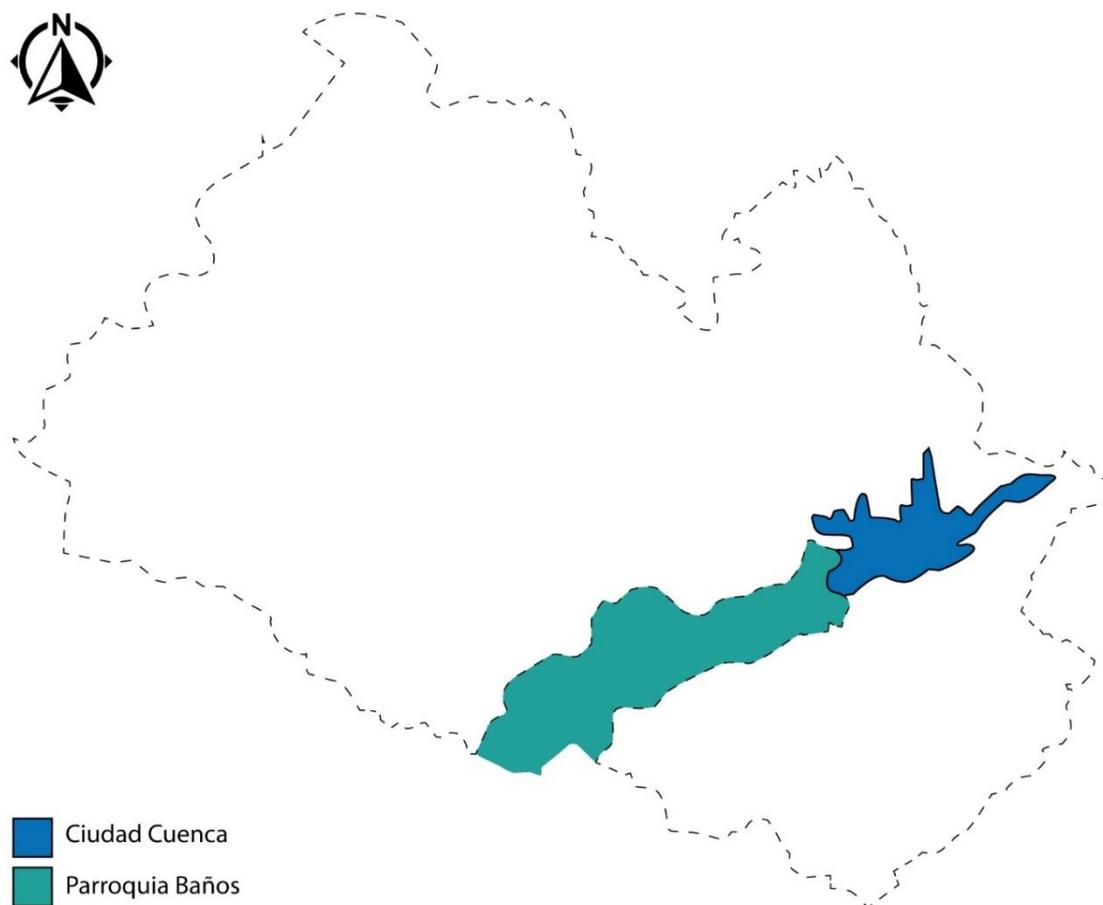


Figura 24: Mapa de Cuenca

Fuente: Propia

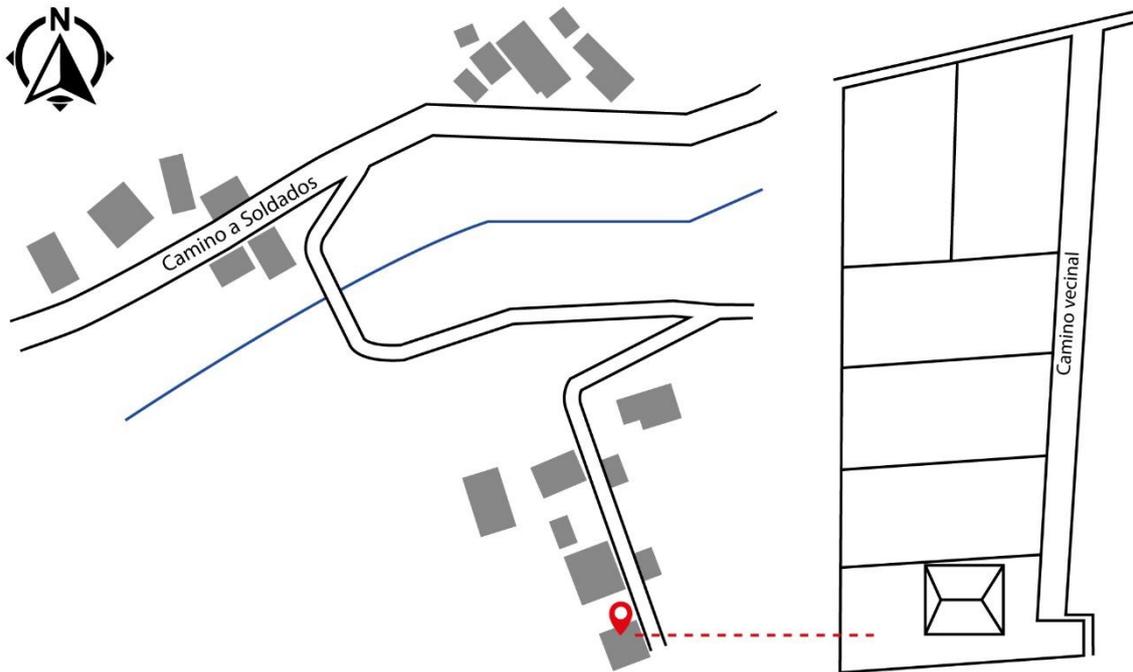


Figura 25: Macro y micro localización

Fuente: Propia

3.1.2. Materiales

La vivienda ha sido construida con materiales de arquitectura moderna, sus fachadas se encuentran en obra gris y los espacios interiores de los dos pisos presentan acabados completos. En la **Tabla 2** se realiza una recopilación de información de la planta baja de la vivienda sobre el estado actual la materialidad, acabados y el estado en el que se encuentran.

Tabla 2: Listado de materiales planta baja

MATERIALES DE LA VIVIENDA-PLANTA BAJA				
Ítem	Área / Espacio	Materiales	Acabados	Estado
1	Cocina	Paredes: bloque	Enlucido	Regular
		Ventanas: aluminio	Empastado	
		Pisos: cerámica	Pintura	
		Cielo Raso: estuco		
2	Sala	Paredes: bloque	Enlucido	Regular
		Ventanas: aluminio	Empastado	
		Pisos: cerámica	Pintura	
		Cielo Raso: estuco		
		Cielo Raso: estuco		
		Puerta: metálica		
3	Comedor	Paredes: bloque	Enlucido	Regular
		Ventanas: aluminio	Empastado	
		Pisos: cerámica	Pintura	
		Pisos: cerámica		
		Cielo Raso: estuco		

4	Bodega	Paredes: bloque Pisos: cerámica Cielo raso: hormigón	Enlucido Empastado Pintura	Regular
5	Escaleras	Hormigón	Cerámica	Regular
6	Pasillo	Paredes: bloque Pisos: cerámica Cielo Raso: estuco Cielo Raso: estuco Puerta: metálica	Enlucido Empastado Pintura	Regular

Fuente: Propia

De igual manera en la **Tabla 3** se realiza una recopilación de información de la planta alta de la vivienda sobre la materialidad, acabados y el estado en el que se encuentran.

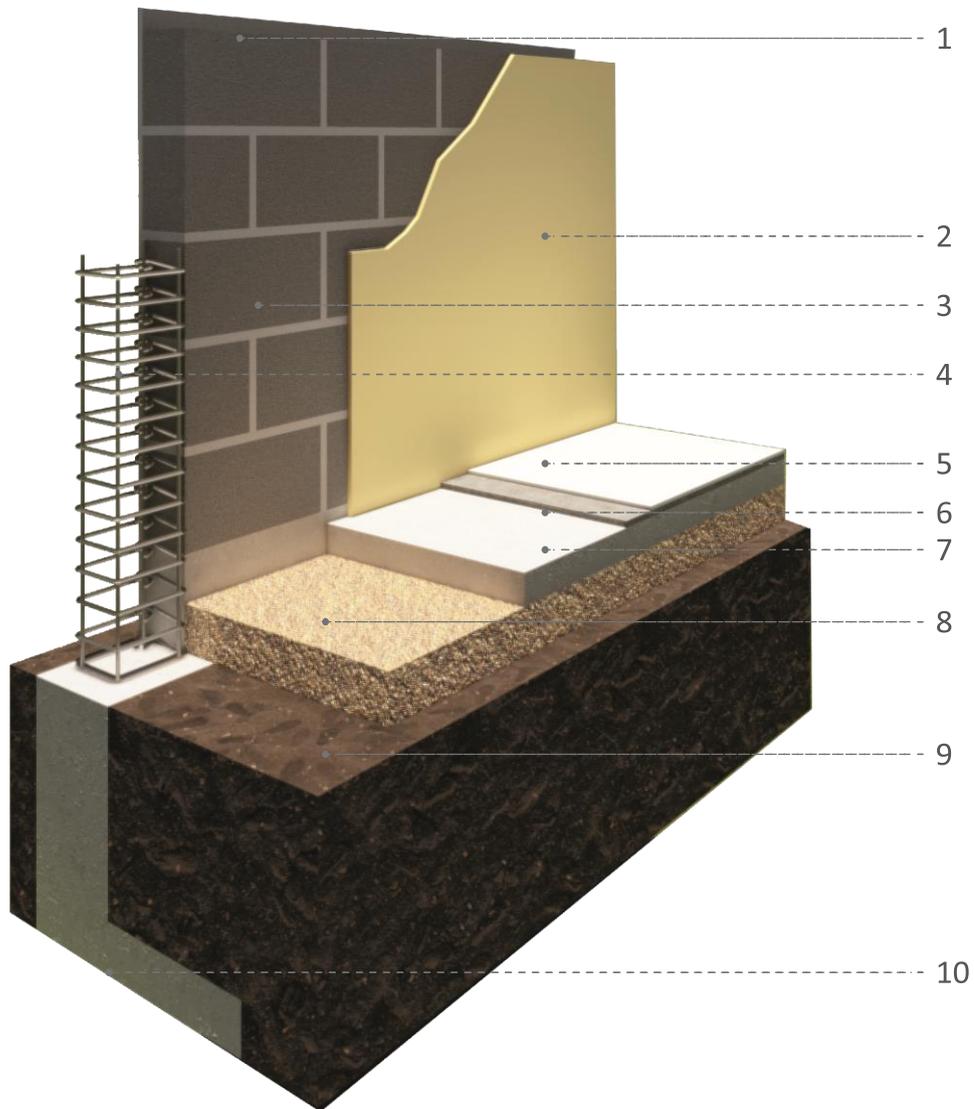
Tabla 3: Listado de materiales planta alta

MATERIALES DE LA VIVIENDA-PLANTA ALTA				
Ítem	Área / Espacio	Materiales	Acabados	Estado
1	Dormitorio	Paredes: bloque Ventanas: aluminio Puertas: madera Pisos: cerámica Cielo Raso: estuco	Enlucido Empastado Pintura	Regular
2	Dormitorio 2	Paredes: bloque Puertas: madera Ventanas: aluminio Pisos: cerámica Cielo Raso: estuco Puerta: metálica	Enlucido Empastado Pintura	Regular
3	Baño	Paredes: bloque Puertas: metal Ventanas: aluminio Pisos: cerámica Cielo Raso: estuco	Enlucido Empastado Pintura	Regular
4	Estudio / Estar	Paredes: bloque Ventanas: aluminio Pisos: duela Cielo raso: estuco	Enlucido Empastado Pintura	Regular

Fuente: Propia

3.1.1. Sistema constructivo

En la construcción de la vivienda se ha empleado un constructivo porticado. Es decir, la unión de materiales como el bloque o ladrillo, elementos estructurales de columnas y vigas generan el pórtico como se observa en el levantamiento de la **Figura 26**.



LEYENDA

1. Enlucido exterior cemento y arena $e=1,5$ cm
2. Enlucido interior cemento y arena $e=1,5$ cm
3. Bloque de Hormigón $12 \times 20 \times 40$ cm
4. Columna V5 de acero de 12 mm
5. Cerámica 40×40 cm

6. Pegamento de cerámica Bondex
7. Contra-piso de hormigón de 210 kg/cm^2
8. Capa de mejoramiento
9. Suelo natural
10. Zapata

Figura 26: Mampostería de bloque

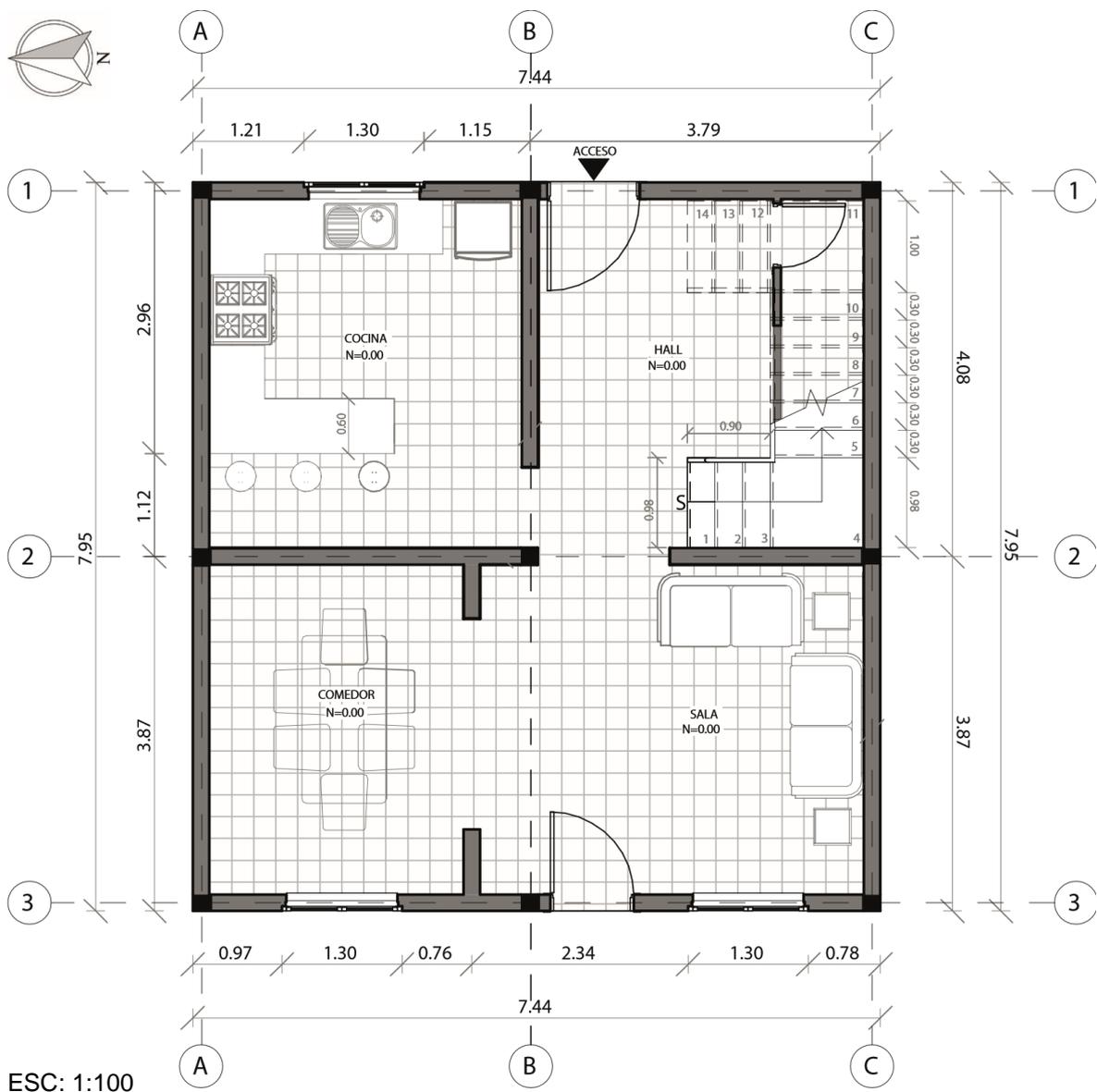
Fuente: Propia

3.1.2. Espacio de análisis.

Se lleva a cabo un levantamiento planimétrico de la residencia que se está estudiando, con el propósito de modelar en un programa para modelado 3D y obtener a escala sus diferentes áreas o espacios. Luego se analiza todos los espacios internos de la vivienda, con el fin de determinar las áreas afectadas por la humedad. Estos daños se verifican mediante equipos digitales e inspección visual.

La vivienda consta de dos pisos, en la siguiente **Figura 27** se observa la distribución de la planta baja.

PLANTA BAJA



Fuente: Propia

Figura 27: Planta baja de la vivienda

Para conocer el estado actual de la vivienda se analiza cada una de las áreas como se observa en la siguiente **Tabla 4**.

Tabla 4: Análisis de áreas de la vivienda-planta baja

ÁREAS DE LA PLANTA BAJA			
Ítem	Área /espacio	Área construcción (m2)	Observaciones
1	Cocina	9,70 m2	La cocina no tiene una puerta divisoria entre el comedor y la sala.
2	Sala	9,92 m2	La sala es un área abierta que se conecta directo al comedor y al patio trasero.
3	Comedor	9,61m2	Este espacio también tiene una conexión directa con el patio trasero.
4	Bodega	2,80 m2	Es un espacio aprovechado debajo de la grada para guardar accesorios de limpieza y otros objetos.
5	Pasillo	10,36m2	El pasillo tiene una conexión directa con todos los espacios de la vivienda.
6	Escalera	4,35 m2	La escalera es en forma de C, se encuentra como enfoque central de la vivienda.

Fuente: Propia

En la **Figura 28**, se observa la distribución de las áreas de la planta alta de la vivienda.

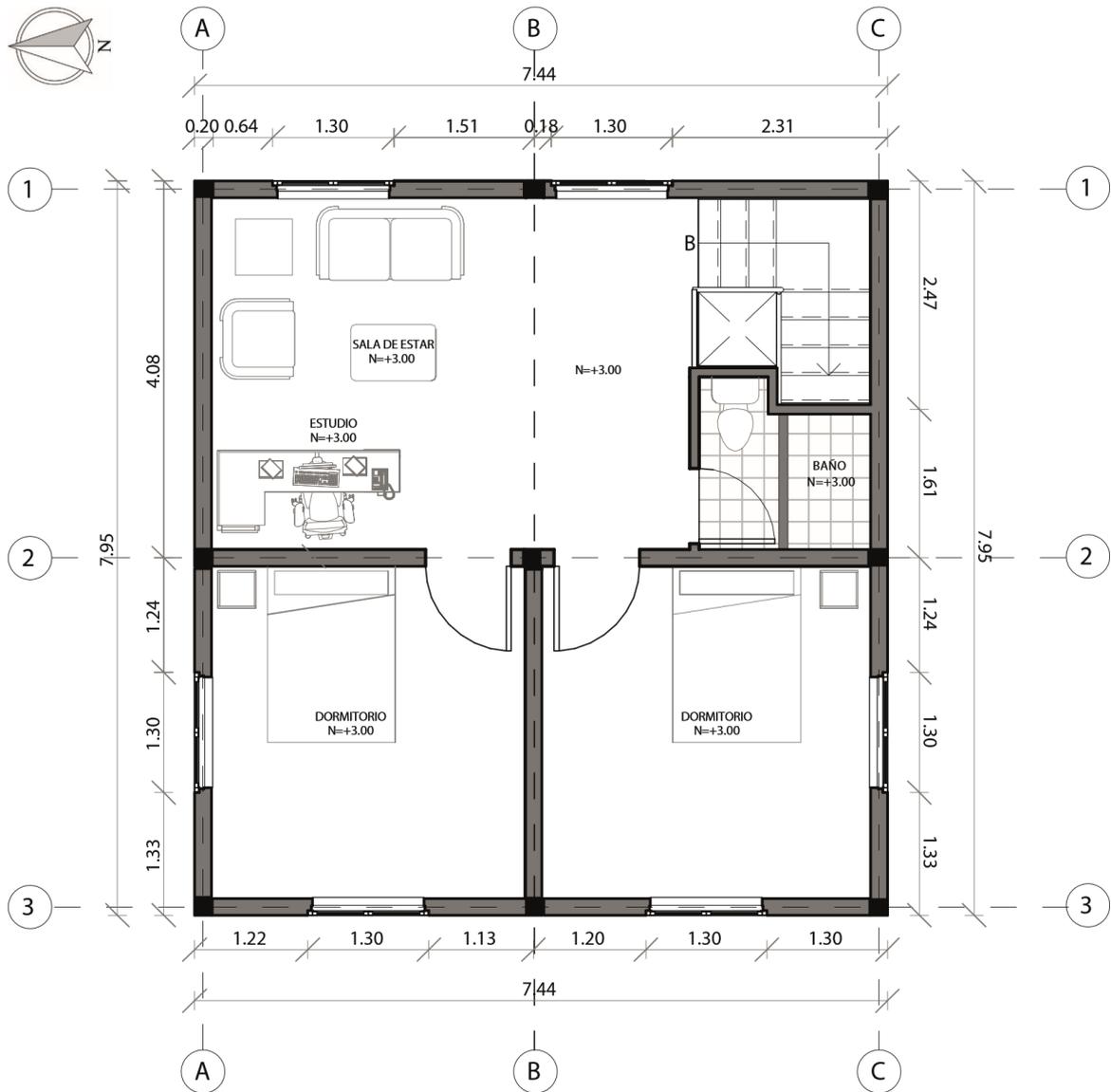
En la **Tabla 5** se realiza un levantamiento de información sobre el estado actual de la vivienda, en donde se analiza cada una de las áreas.

Tabla 5: Análisis de las áreas de la vivienda-planta alta

ÁREAS DE LA PLANTA ALTA			
Ítem	Área /espacio	Área construcción (m2)	Observaciones
1	Dormitorio	12,13m2	Es un área iluminada en dos sentidos, posterior y lateral derecho.
2	Dormitorio	12,96 m2	Es un área iluminada en dos sentidos posterior y lateral izquierdo.
3	Baño	6,43m2	Este espacio presenta un desnivel con relación al nivel de los dormitorios y estudio.
4	Estudio / estar	20,10 m2	Es un espacio totalmente abierto, con buena iluminación.

Fuente: Propia

PLANTA ALTA



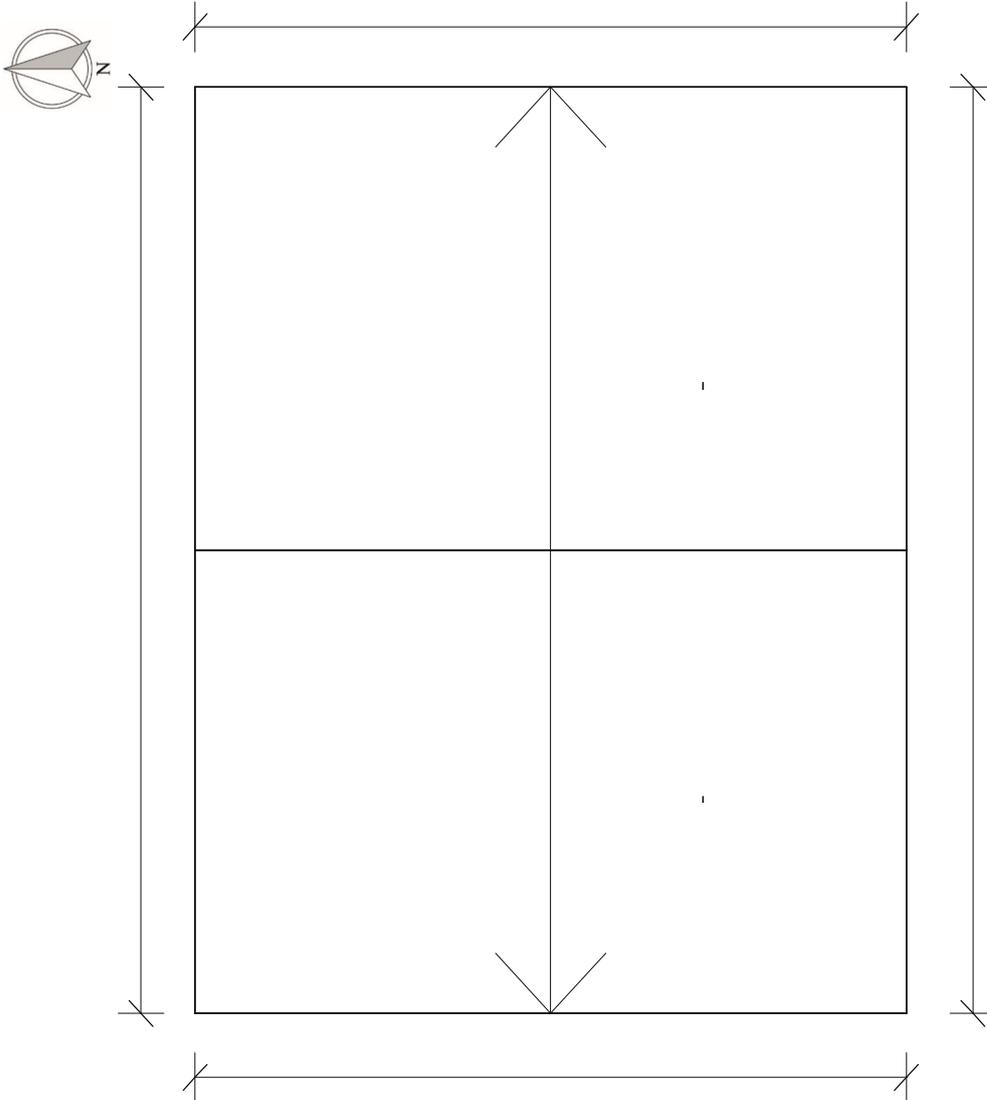
ESC: 1:100

Figura 28: Planta alta vivienda

Fuente: Propia

En la siguiente **Figura 29** se observa la planta de cubierta a dos aguas con una pendiente de 15% del caso de estudio.

PLANTA CUBIERTA A DOS AGUAS



ESC: 1:100

Figura 29: Planta de cubierta a dos aguas

Fuente: Propia

3.1.3. Clima del sector

Se observa en la figura **Figura 30** Cuenca presenta febrero y noviembre como los meses con el promedio de temperatura más bajo (8°C).

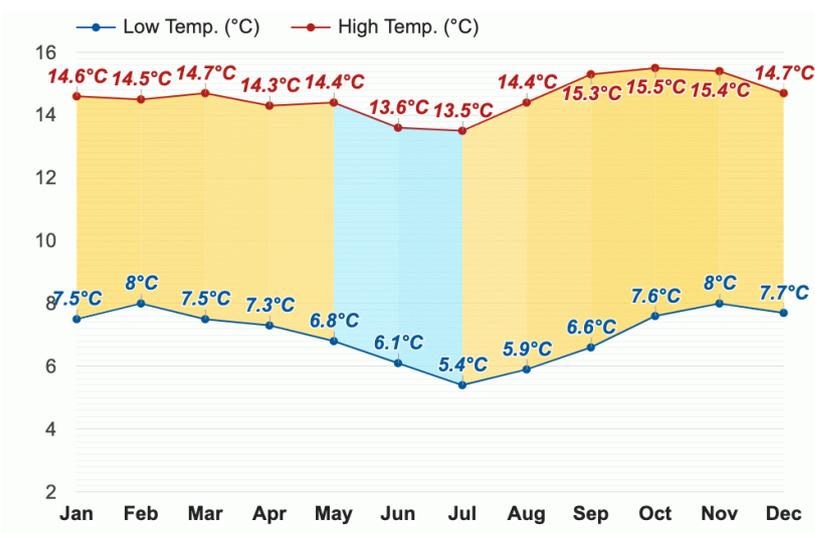


Figura 30: Temperatura media Cuenca, Ecuador

Fuente: (weather-atlas, 2023)

En la siguiente **Figura 31**, febrero y abril son los meses con un promedio más alto de humedad relativa, septiembre es el mes con humedad más baja.

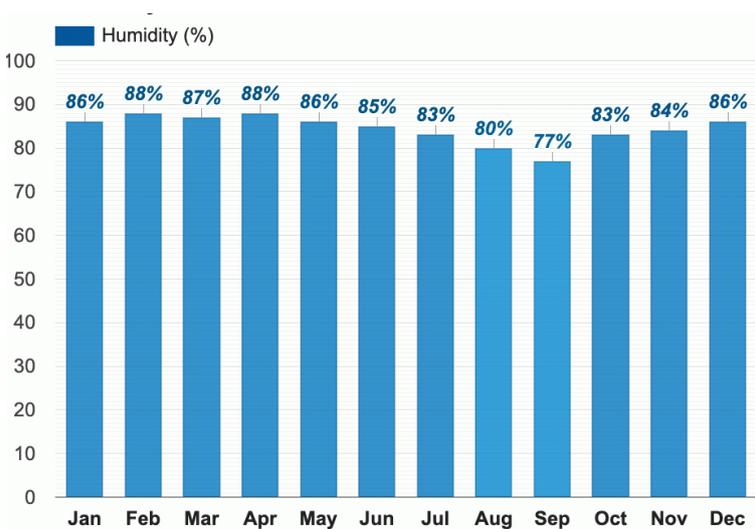


Figura 31: Humedad media, Cuenca, Ecuador

Fuente: (weather-atlas, 2023)

Por otro lado, la parroquia Baños al estar dentro de la Región Interandina está relacionada con su altura que es entre 1500 y 3000 m presenta temperaturas que varían entre los 10° C a 16°C, como se observa en la **Figura 32**.

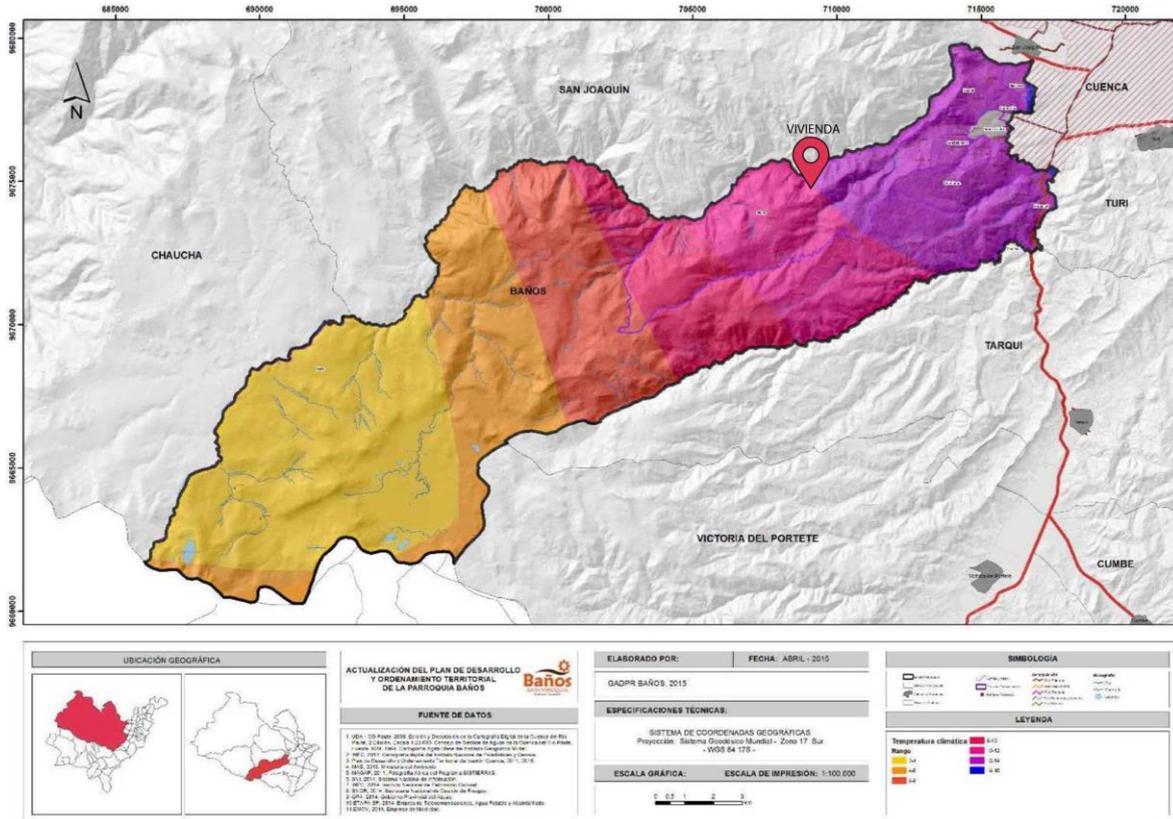


Figura 32: Mapa de temperatura de Baños

Fuente: (PDOT GADPR BAÑOS, 2023)

3.2 Diseño metodológico de la investigación

La casa elegida para el análisis experimental está conformada por dos plantas y orientada en sentido este- oeste. Para efectos del análisis se realizan mediciones en los dos pisos, ambos con la misma materialidad y con una superficie promedio de 52m². La misma que se encuentra habitada actualmente. La identificación de la vivienda, su estado y sus características se presenta en la **Tabla 6**.

Tabla 6: Identificación de vivienda estudiada

Identificación de vivienda	V-1
Orientación ventanas (frontales)	Oriente
Orientación ventanas (posteriores)	Poniente
Número de pisos	2
Número de habitantes	2
Estado	Regular

Fuente: Propia

La finalidad de realizar una recopilación de registros en condiciones habitadas es para conocer la influencia de la envolvente de la vivienda y cuánto influye la presencia de los habitantes. En conclusión, el estudio considera dos aspectos; los hábitos diarios de las personas y factores ambientales como la humedad relativa y la temperatura de la vivienda.

3.2.1 Diseño de modulación.

Etapa 1: Inspección en campo.

La inspección de campo tiene como objetivo determinar los espacios o áreas afectadas de la vivienda mediante un registro fotográfico como se observa en la **Figura 33**, además determina los hábitos y costumbres diarias que poseen sus habitantes, los mismos que inciden en la generación de vapor de agua al interior de la vivienda **Tabla 7**.



Figura 33: Espacios vivienda

Fuente: Propia

Tabla 7: Actividades diarias de los habitantes

Ítem	Actividad	Tiempo	Personas
1	Cocinar	8 horas	1
2	Dormir	8 horas	2
3	Ducharse	20 minutos	2

Fuente: Propia

Para esta etapa también se realiza un levantamiento planimétrico, el mismo que se muestra en un anterior análisis de espacios internos de la vivienda.

Etapa 2: Monitoreo ambiental.

Para la obtención de las mediciones del grado o porcentaje de condensación al interior de la vivienda se utilizar un Datalogger, equipos de alta precisión con una amplia capacidad de almacenar datos obtenidos, registrar fechas y horas en el lapso de la toma de datos, (Martínez et al.,

2005). El Datalogger empleado en las mediciones fue un TESTO 174H como se observa en la **Figura 34**.



Figura 34: Datalogger testo 174H

Fuente: Propia

El dispositivo se ubica en la parte central de la casa por el lapso de 7 días, como se observa en la **Figura 35**. Las mediciones se inician el 16 de octubre del 2023 a las 11h55 horas y concluyen el 22 del mismo mes a las 24h00. Los datos se registran cada 10 minutos, obteniendo así un total de 1298 minutos de mediciones en las dos plantas de la vivienda.



Figura 35: Datalogger

Fuente: Propia

Se recopilan datos de temperatura interior y humedad de la vivienda durante 7 días, debido a que las actividades diarias son las mismas durante todo el año.

Las mediciones en la vivienda se toman durante las 24 horas de cada día, estos datos se analizan por día, iniciando el primer día con una variación de temperaturas entre los 19,30°C a 16,20°C y la humedad entre los 82,20% a 63,90%. El segundo día las temperaturas varían entre

19,10°C a 16,00°C y la humedad entre 84,20% a 67,40%. El tercer día la temperatura oscila entre los 18,80 °C a 16,30 °C y la humedad varía entre los 87,50% a 65,70%. El cuarto día la temperatura varía entre 18,90 °C a 17,40 °C y la humedad entre los 88,30% a 64,40%. El quinto día la temperatura varía entre 18,70°C a 15,90°C y la humedad entre los 85,00% a 63,90%. El sexto día las temperaturas oscilan entre los 18,80°C a 17,30°C y la humedad entre los 88,30% a 70,90%. Y el séptimo día registra temperaturas entre los 18,90 °C a 16,20°C y humedad entre los 87,60% a 68,00%

En la **Tabla 8** se muestra una síntesis de la recopilación de datos por día, toda la información se puede observar en el **ANEXO 1**.

Tabla 8: Registros generales de humedad relativa y temperatura

TABLA GENERAL DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA CASO DE ESTUDIO							
Días	Fecha	Tmax °C	Tmin °C	Tprom °C	HR max %	HR min %	HR prom. %
Lunes	13/10/2023	19,3	16,2	17,75	82,2	63,9	73,05
Martes	14/10/2023	19,1	16	17,55	84,2	67,4	75,8
Miércoles	15/10/2023	18,8	16,3	17,55	87,5	65,7	76,6
Jueves	16/10/2023	18,9	17,4	18,15	88,3	64,4	76,35
Viernes	17/10/2023	18,7	15,9	17,3	85	63,9	74,45
Sábado	18/10/2023	18,8	17,3	18,05	88,3	70,9	79,6
Domingo	19/10/2023	18,9	16,2	17,55	87,6	68	77,8

Fuente: Propia

En cuanto al valor promedio de la temperatura en los 7 días registrados varía entre 17,25°C a 16,15°C y la humedad relativa varía entre los 79,60% a 72,95% como se observa en la **Figura 36**.



Figura 36: Valor promedio temperatura y humedad

Fuente: Propia

Para determinar las afecciones de la humedad por condensación dentro de la vivienda, se analizan los registros de los datos de temperatura y humedad relativa del día 22 de octubre de 2023 en diferentes horas del día, a las 6am, 6pm y 12pm como se observa en la **Tabla 9**. Estos promedios que son necesarios para realizar futuros cálculos.

Tabla 9: Registro de mediciones de temperatura y humedad día 3.

REGISTRO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DIA 3					
Ítem	Fecha	Hora	Temperatura[°C]	Humedad[%rH]	Temperatura exterior °C
1	22/10/2023	6h00 am	17,2	87,1	12
2	22/10/2023	18h00pm	17,6	70,1	16
3	22/10/2023	24h00pm	18,3	79	10

Fuente: Propia

Por otro lado, para la recopilación de datos exteriores y de los espacios afectados se ocupa una cámara térmica, estos son dispositivos que miden la temperatura y ofrecen imágenes térmicas de elementos, sin requerir un contacto directo, a partir de emisiones de radiación infrarroja. El equipo empleado para las captaciones de medidas es una cámara FLIR E6 PRO, esta muestra y determina la energía infrarroja de los diferentes elementos arquitectónicos de la vivienda, convirtiendo una imagen electrónica que muestra la temperatura que se encuentran los diferentes elementos arquitectónicos de la vivienda como se observa en la **Figura 37**.

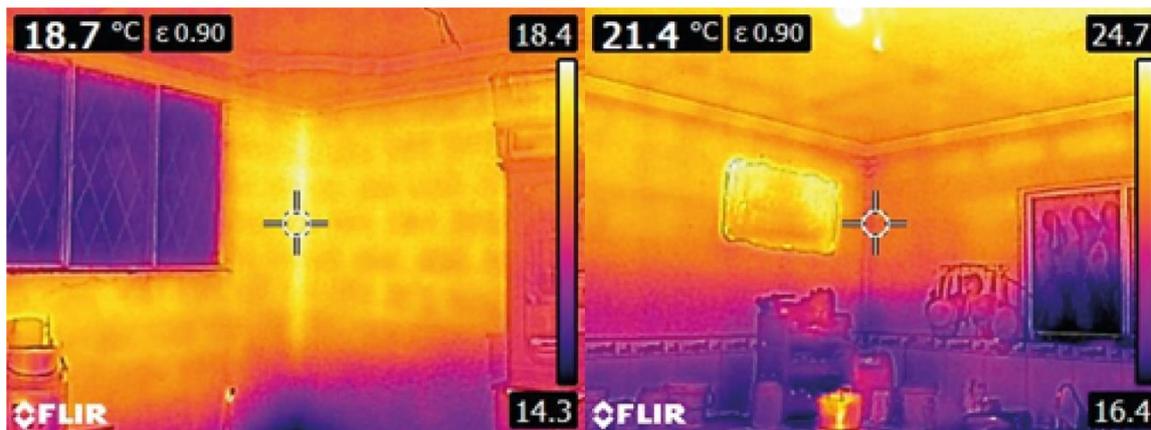


Figura 37: Imagen térmica en áreas de la vivienda

Fuente: Propia

La toma de datos con este dispositivo se realiza el 19 de octubre por presentar temperaturas bajas, se recopilan datos en tres horarios diferentes: 6h00am, 18h00 pm y 24h00pm. Se registra las temperaturas de las áreas afectadas como paredes (T_p), vidrios (T_v) y marcos de las ventanas (T_m). En la siguiente **Tabla 10** se observa la temperatura interior de los elementos constructivos.

Tabla 10: Temperaturas de los elementos arquitectónicos caso de estudio

Horario	TEMPERATURA [°C]								
	6H00			18H00			24H00		
Espacio	T_p	T_v	T_m	T_p	T_v	T_m	T_p	T_v	T_m
Cocina	21,4	19	21,6	19	13,2	15,3	23,3	13,4	19,4
Comedor	18,7	15	15,9	17	13,3	14,4	13,5	9,3	10,7
Sala	17	15,3	15,7	16,7	13,1	14,7	14,9	9,4	11,1
Dormitorio 1	16,7	15,4	16,2	16,1	11,7	13,8	13	9,2	13,2
Dormitorio 2	16,7	15,6	16	16,6	12	14,1	12,3	10	11,3
Estudio	17	15	15,5	16,1	12,1	13,7	14,5	11	12,9
Escalera	17,8	15,1	17,1	17,1	11,7	15	17,4	9,8	11,3
Baño	17,3	0	0	16,5	0	0	13,4	0	0

Fuente: Propia

Etapa 3: Cálculo WEB, punto de rocío.

Para conocer las zonas afectadas por este fenómeno se calcula el punto de rocío, con la finalidad de conocer el rango de temperatura que no debe sobrepasar las temperaturas superficiales de los muros (T_p), vidrios (T_v) y marcos de la ventana (T_m). Para este cálculo se utiliza la página web Engineering Tools (ver **Figura 38**). Esta web cuenta con una calculadora psicrométrica, que proporciona datos de temperatura bulbo y otros cálculos (Engineering Tools, 2023). Para calcular este parámetro se toma como datos la temperatura y humedad relativa del último día en los tres horarios estipulados en la anterior etapa.



Figura 38: Engineering Tools

Fuente: (Engineering Tools, 2023)

Para empezar con el cálculo se configura la altitud a 2400 msnm. Luego con los datos analizados en la anterior etapa **Tabla 9**, se realiza el cálculo del punto de rocío en los tres diferentes horarios. Para las 6h00 am, la humedad relativa está en 87,10 % y una temperatura de 17,20 °C dándonos un punto de rocío de 15,10°C.

Como se puede ver en la **Figura 39**, la temperatura con relación a la temperatura de rocío varía entre un 2,10°C, es decir que si la temperatura superficial de los elementos de esta vivienda se mantiene en este rango no condensan, pero si la temperatura sigue bajando el exceso de vapor tiene que forzosamente condensar.

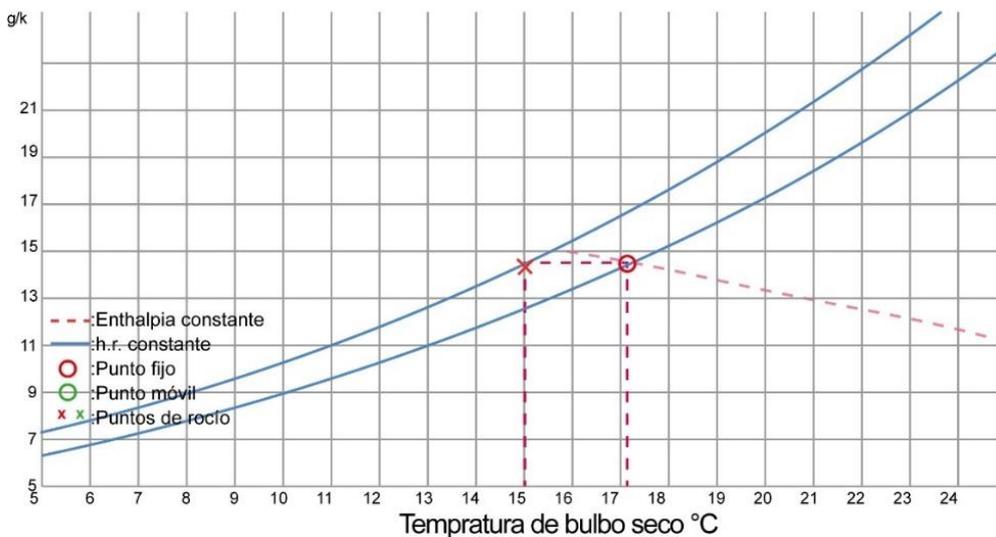


Figura 39: Punto de rocío 6h00

Fuente: Propia a través de la web Engineering Tools

Para las 18h00pm, la humedad relativa se encuentra en 70,10 % y una temperatura de 17,60 °C resultando un punto de rocío de 12,10°C.

Como se visualiza en la **Figura 40**, la temperatura tiene una variación de 5,50°C con respecto al punto de rocío. Es decir, en esta variación entre temperaturas el riesgo de condensación es nula.

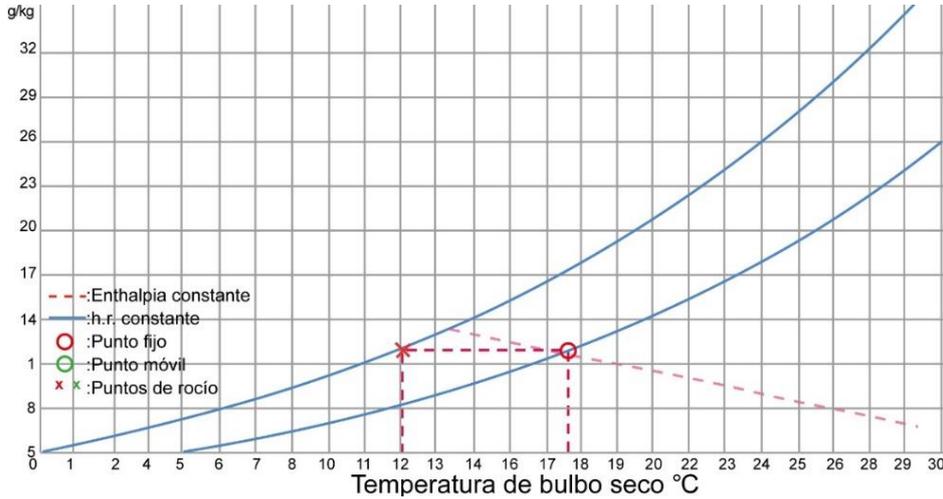


Figura 40: Punto rocío 18h00

Fuente: Propia a través de la web Engineering Tools

Y para las 24h00, la humedad relativa está en 79 % y una temperatura de 18,30 °C dándonos un punto de rocío de 14,60°C.

Como se observa en **Figura 41**, la temperatura tiene una variación de 3,70°C con relación a la temperatura de rocío. Es decir, que las temperaturas de los elementos constructivos de la vivienda pueden variar entre este rango, pero si la temperatura sigue bajando el fenómeno de condensación se presenta.

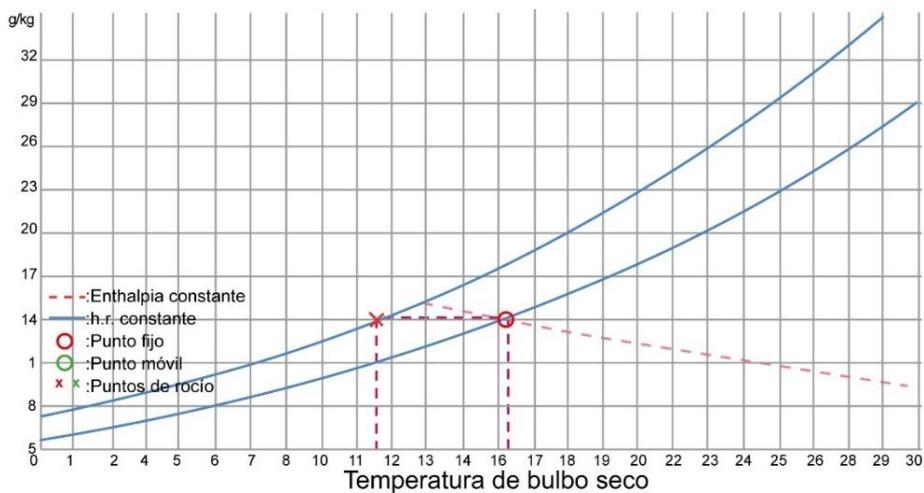


Figura 41: Punto rocío 24h00

Fuente: Propia a través de la web Engineering Tools

Etapa 4: Análisis comparativo

Se realiza una proyección para verificar si el porcentaje de humedad por condensación en un mes desfavorable (julio), aumenta o disminuye. En la **Tabla 11** se observan la temperatura y humedad máximas y mínimas del mes de julio.

Tabla 11: Temperatura y humedad del mes de julio

TEMPERATURA Y HUMEDAD / JULIO			
Ítem	Temperatura min °C	Temperatura max °C	Humedad %
1	5,4°C	13,5°C	83%

Fuente: (weather-atlas, 2023)

A continuación, en la **Figura 42**, se realiza un cálculo en el sitio web Engineering Tools, considerando datos de la **Tabla 11**. Con el objetivo de determinar el punto de rocío (10,50 °C).

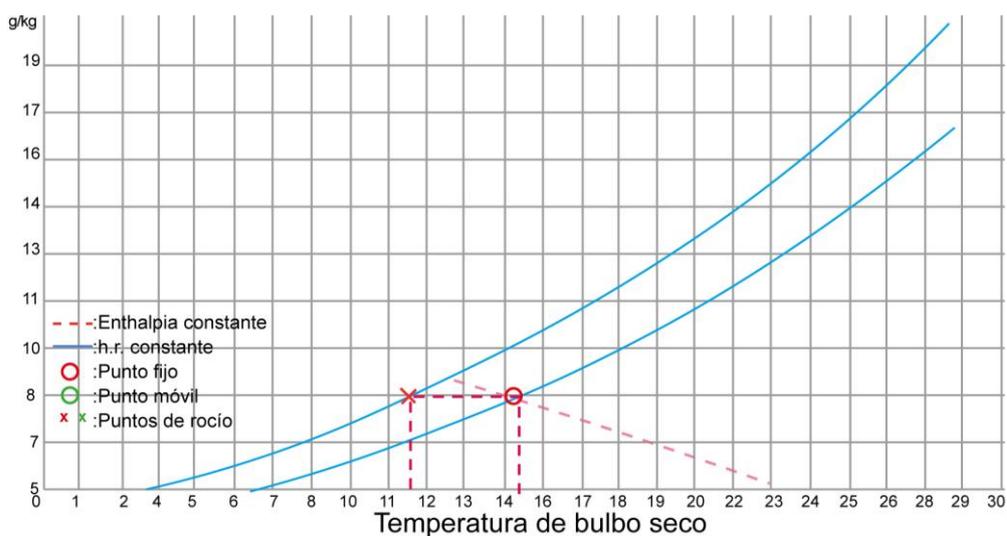


Figura 42: Punto de rocío (julio)

Fuente: Propia a través de la web Engineering Tools

En la **Tabla 12** se observa la temperatura interior de los materiales y la proyección del punto de rocío del mes planteado.

Tabla 12: Temperatura de elementos constructivos y el punto de rocío del mes de julio.

TEMPRARURA [°C]												
Horario	6H00				18H00				24H00			
Espacio	Tp	Tv	Pr	Tm	Tp	Tv	Pr	Tm	Tp	Tv	Pr	Tm

Cocina	21,4	19,0	10,7	21,6	19,0	13,2	10,7	15,3	23,3	13,4	10,7	19,4
Comedor	18,7	15,0	10,7	15,9	17,0	13,3	10,7	14,4	13,5	9,3	10,7	10,7
Sala	17,0	15,3	10,7	15,7	16,7	13,1	10,7	14,7	14,9	9,4	10,7	11,1
Dormitorio 1	16,7	15,4	10,7	16,2	16,1	11,7	10,7	13,8	13,0	9,2	10,7	13,2
Dormitorio 2	16,7	15,6	10,7	16,0	16,6	12,0	10,7	14,1	12,3	10,0	10,7	11,3
Estudio	17,0	15,0	10,7	15,5	16,1	12,1	10,7	13,7	14,5	11,0	10,7	12,9
Escalera	17,8	15,1	10,7	17,1	17,1	11,7	10,7	15,0	17,4	9,8	10,7	11,3
Baño	17,3		10,7		16,5		10,7		13,4		10,7	

Fuente: Propia

3.2.2. Análisis de resultados

a. Estado actual.

La vivienda se encuentra en un estado regular, debido a las varias afecciones que tienen los espacios, daños que principalmente se encuentran en un mayor porcentaje en la planta baja. Esto se debe a la conexión directa que tiene los demás espacios con la cocina, lugar en el que se realizan más actividades cotidianas como cocinar, comer, lavar, etc.

b. Espacios afectados.

Los espacios de la vivienda se ven afectados primordialmente por la actividad diaria de la cocina, debido a que es un hábito que se realiza entre 8 a 9 horas diarias, principalmente esta actividad se ejecuta en horas que la temperatura exterior oscila entre los 9°C a 18°C. También la falta de ventilación es otro factor del que carece la vivienda.

Los espacios presentan daños estéticos como el mal estado de la envolvente, manchas negras, moho, mal olor y goteo de agua en el caso de los elementos arquitectónicos como las ventanas y puertas. En la siguiente **Tabla 13** se puede observar los daños que existen en cada área de la vivienda.

Tabla 13: Zonas con problemas de humedad

ÁREA	ZONAS AFECTADAS		OBSERVACIONES
Dormitorios	Afección macro		En estas zonas las ventanas presentan manchas amarillentas y

	Afección micro		goteo de agua en el vidrio.
Comedor	Afección macro		La ventana del comedor está afectada en el antepecho y parte de su estructura.
	Afección micro		
Sala	Afección macro		Es la zona que más problemas de humedad presenta: la pared de la

	Afección micro		<p>parte lateral derecha está afectada en la zona baja, en la ventana existe presencia de moho, goteo de agua y manchas negras en parte del cielo raso.</p>
Cocina	Afección macro		<p>La cocina presenta daños leves en su cielo raso, pero el problema crucial es la pared, este problema se da debido a que en el lugar funciona una cocina industrial.</p>
	Afección micro		
Escaleras	Afección macro		<p>Las paredes de escalera presentan manchas</p>

	Afección micro		negras y deterioro en su acabado.
Estudio/ estar	Afección macro		Las ventanas son los elementos que se encuentran dañados, presentan manchas negras en los antepechos y estructura.
	Afección micro		

Fuente: Propia

c. Discusión y resultados.

Temperatura.

Se constata que las temperaturas en los ambientes de la vivienda son constantes y superiores a la temperatura del exterior. Durante el periodo de monitoreo la temperatura máxima interior varía entre los 19,30°C a 18,80°C. Es decir, variaba mucho con relación a la temperatura del exterior, ya que estos oscilaban entre los 10°C a 16°C en los días de medición.

En cuanto a la temperatura tomada para el análisis del riesgo de condensación, varía de acuerdo con el horario que se planifica para el análisis. Estas temperaturas varían entre los 17,20°C a 18,30°C, siendo a las 6h00 la temperatura mínima y a las 24h00 la temperatura máxima (ver **Figura 43**).

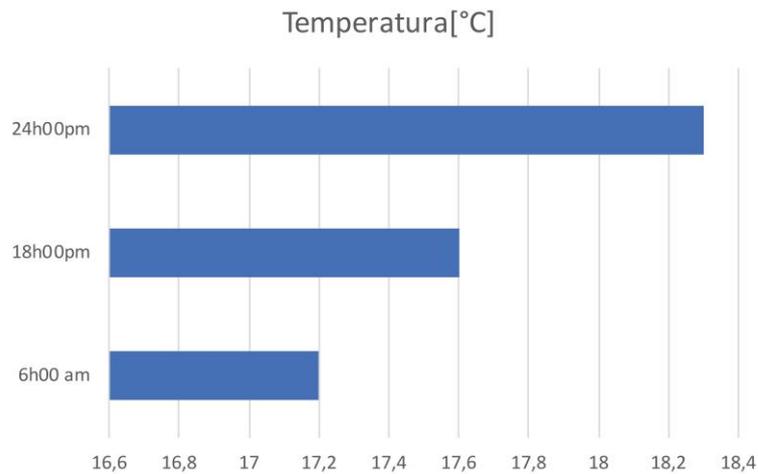


Figura 43: Temperatura para el análisis del riesgo de condensación

Fuente: Propia

Humedad relativa.

Se verifica que los espacios de la vivienda presentan una humedad relativa máxima entre los 88,30% a 82% (ver **Figura 44**), siendo lunes el día con menor porcentaje de humedad. Por otro lado, los días miércoles y viernes con mayor porcentaje de humedad.

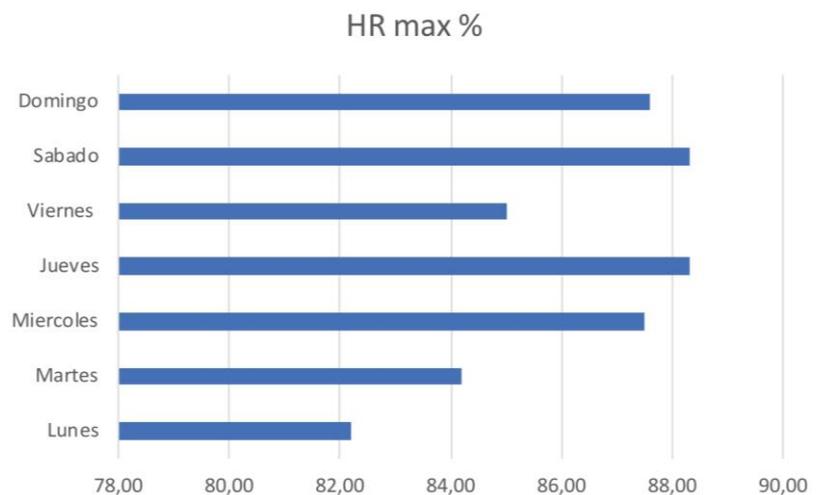


Figura 44: Humedad relativa máxima

Fuente: Propia

En cuanto a la humedad relativa para el análisis del riesgo de condensación, se analiza el último día en tres diferentes horarios 6h00, 18h00 y 24h00. Esta humedad varía entre los 70,10% a 87,10%. Siendo las 6h00, la hora con mayor porcentaje de humedad y las 18h00 horas con menor porcentaje (ver **Figura 45**).

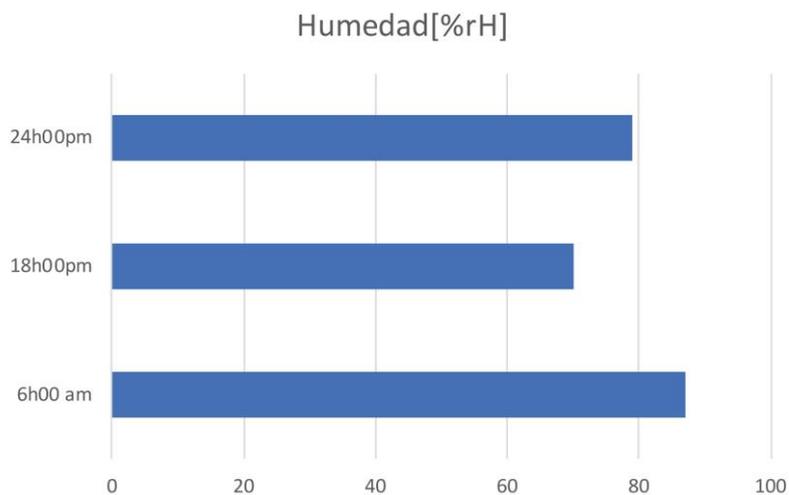


Figura 45: Humedad relativa utilizada en el análisis de condensación

Fuente: Propia

Temperatura de rocío y grado de condensación.

Con el punto de rocío y los elementos arquitectónicos establecidos para el análisis del riesgo de condensación de la vivienda se puede concluir que:

En el horario de las 6h00 (ver **Figura 46**), la vivienda no presenta riesgo de condensación, aunque el margen de temperatura de elementos como las ventanas se encuentran cercanos a la temperatura de rocío.

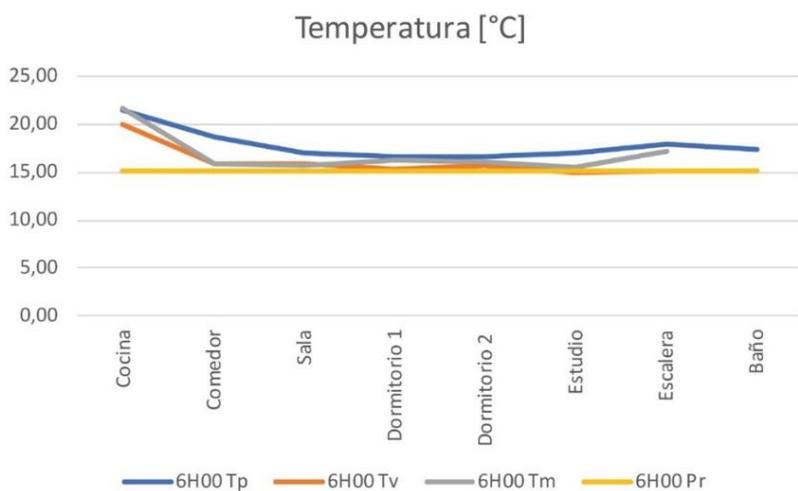


Figura 46: Temperatura rocío y grado de condensación 6h00

Fuente: Propia

Para el horario de las 18h00, la vivienda no condensa, incluso la distancia de las temperaturas de muros y ventanas se encuentran más distantes que en el horario de las 6h00 (ver **Figura 47**).

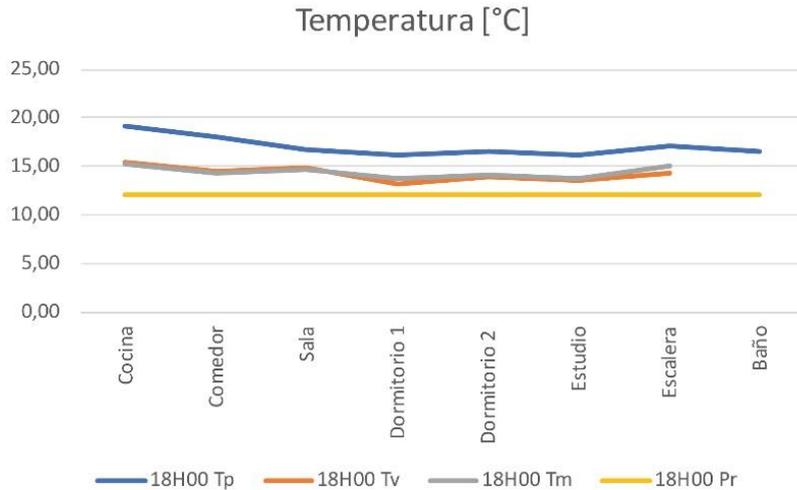


Figura 47: Riesgo de condensación en la tarde.

Fuente: Propia

En cambio, a las 24h00, la vivienda tiene un alto porcentaje de condensación en varias áreas de la vivienda, es decir, las paredes (Tp) de algunos espacios de la vivienda se encuentran por debajo de la temperatura de rocío, estos espacios son el comedor, los dormitorios y el baño (ver **Figura 48**).

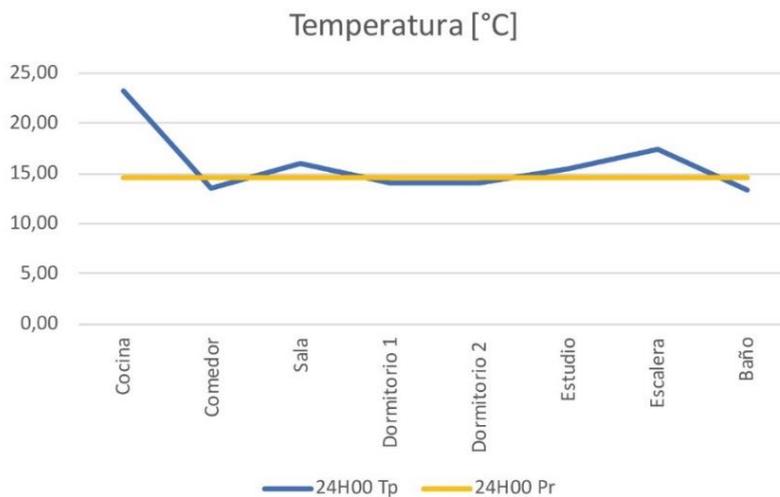


Figura 48: Riesgo de condensación en paredes en la noche

Fuente: Propia

En cuanto a las ventanas (Tv), las temperaturas se encuentran por debajo de la temperatura de rocío en la mayoría de los espacios, el único espacio que se encuentra fuera del rango es la cocina (ver **Figura 49**).

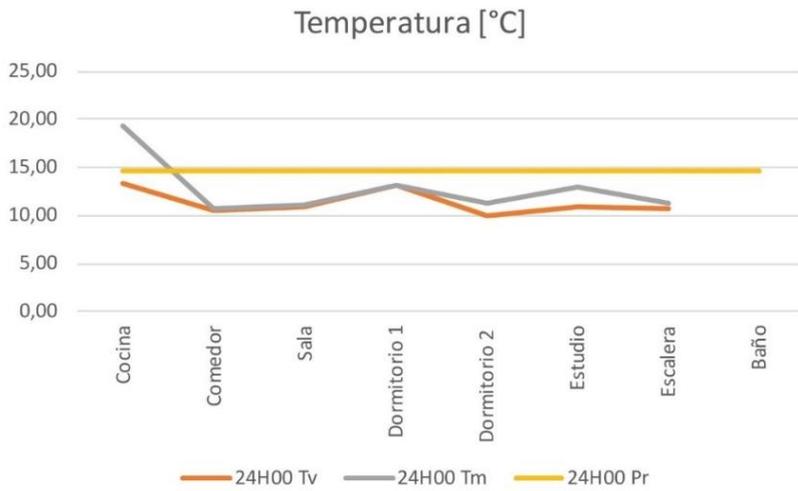


Figura 49: Riesgo de condensación en las ventanas en la noche

Fuente: Propia

Análisis comparativo.

En el mes proyectado y definido su temperatura de rocío se demuestra que el riesgo de humedad por condensación en horas matutinas (ver **Figura 50**) y vespertinas (ver **Figura 51**) se elimina. Sin embargo, en horas nocturnas (ver **Figura 52**) este disminuye hasta un 90%.

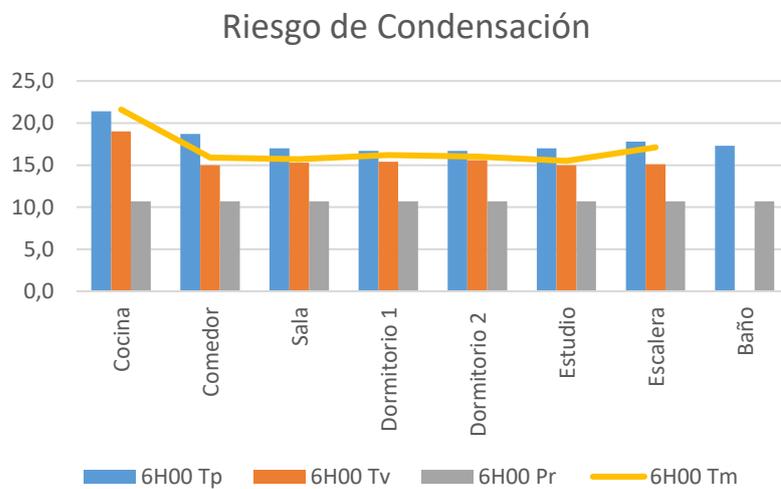


Figura 50: Riesgo de condensación matutino

Fuente: Propia

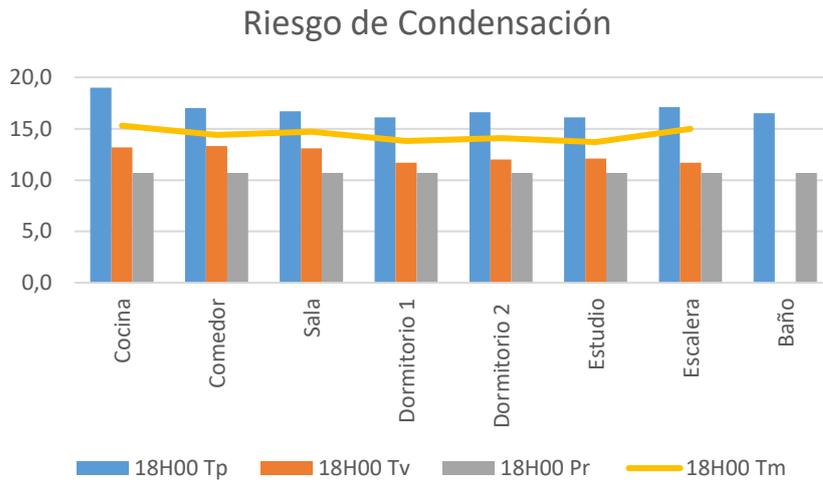


Figura 51: Riesgo de condensación vespertino

Fuente: Propia

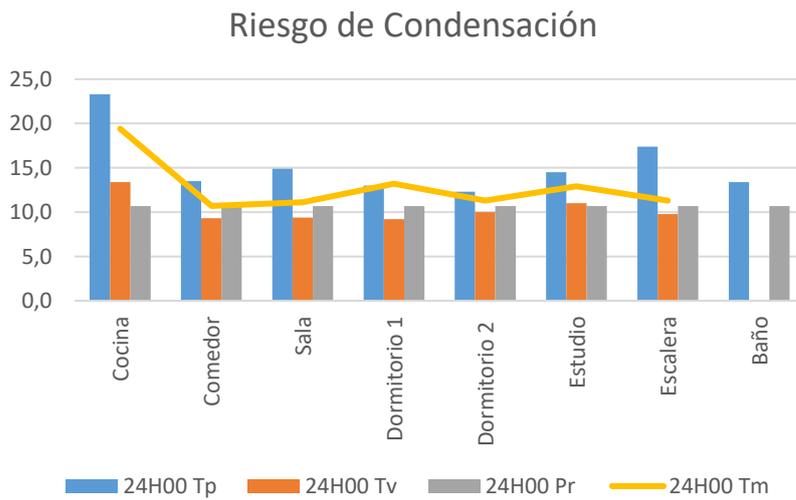


Figura 52: Riesgo de condensación nocturno

Fuente: Propia

En definitiva, según el análisis realizado en el mes de julio se verifica que el riesgo de condensación es bajo a comparación con el mes de octubre que se recopilaban los datos para el estudio de caso. Principalmente la disminución de este fenómeno varía por la diferencia de temperaturas de rocío entre estos meses como se observa en la **Figura 53**.

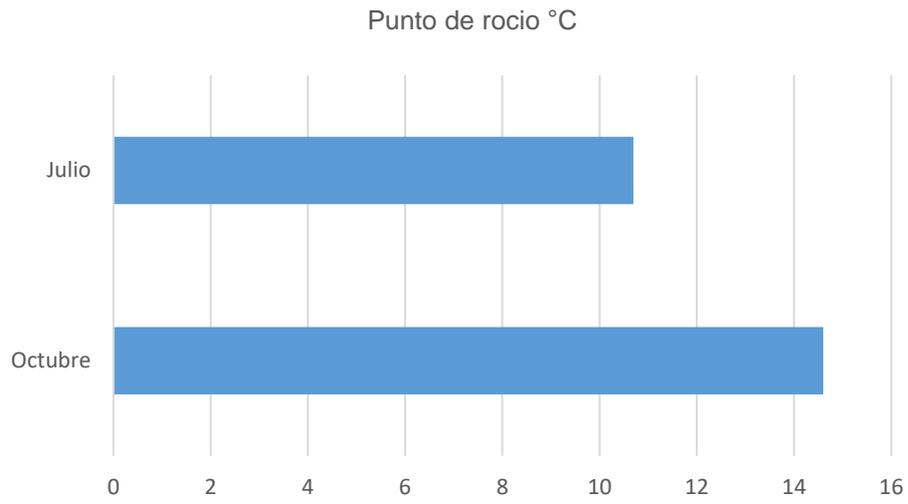


Figura 53: Comparación punto de rocío de julio y octubre

Fuente: Propia

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y PROPUESTA

Las estrategias se definen en función al ábaco psicrométrico de Givoni **Figura 54**, el cual se desarrolló en el software Climate Consultant 6.0.15 (Clima.OneBuilding. Org, 2023). Para el análisis de las estrategias se tomó el archivo climático (EPW) de Cuenca, esta base de datos climáticos se obtuvo en la web climate.onebuilding.org.

De acuerdo con esta información proporcionada Cuenca experimenta un alto nivel de inconfort térmico durante la mayoría de las horas del año (8740 horas). Para abordar esta solución, se sugiere ejecutar técnicas constructivas y mecánicas en las residencias. El objetivo es reducir la insatisfacción de los residentes en relación con el clima dentro de sus hogares. En cuanto a soluciones constructivas es fundamental reducir la transmitancia térmica o factor U. Cabe mencionar que estas estrategias ayudan a marcar una diferencia significativa en la calidad de vida de los usuarios y en la sostenibilidad de las viviendas (Torres & Lituma, 2023).

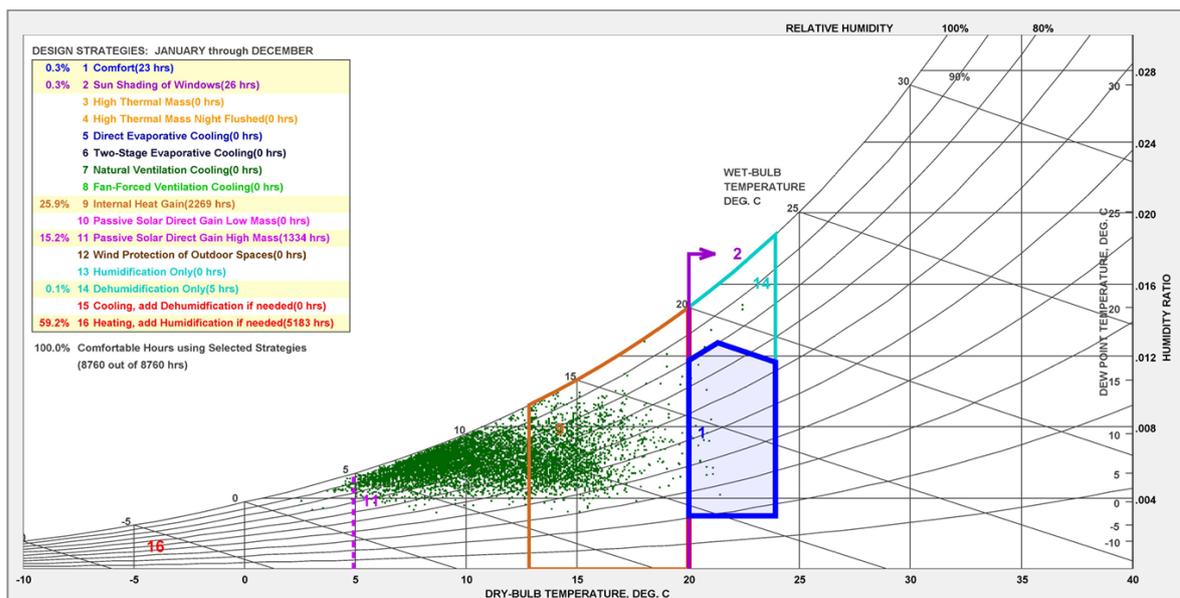


Figura 54: Ábaco psicrométrico de Givoni de la ciudad de Cuenca

Fuente: A través del software Climate Consultant is loading

4.1 Soluciones mecánicas

Una ventilación apropiada en una vivienda es esencial, dado que ayuda a mejorar la calidad de aire interior y controlar el nivel de humedad. También es un factor primordial para obtener un óptimo confort interior en la vivienda y a su vez tener adecuado comportamiento higrotérmico de la envolvente, sin embargo, es importante mencionar que la ventilación por sí sola no garantiza eliminar los problemas de humedad, por ello, se debe complementar con un buen aislamiento térmico para eliminar por completo este fenómeno (Narciso & Villanueva, 2022).

La ventilación dentro de una vivienda se puede alcanzar de dos formas, mediante la ventilación natural y la ventilación forzada (ver **Figura 55**). Esta última se obtiene mediante equipos que funcionan por algún sistema mecánico, entre ellos tenemos extractores, deshumificadores, etc. Estos equipos son utilizados principalmente en las áreas húmedas de una edificación y deben disponerse a nivel bajo y medio sin depender de la altura en que sean colocados. Un sistema cruzado sería ideal para una ventilación de este tipo, mediante entrada y salida de aire mediante diagonales con la finalidad que el aire fluya en una mayor cantidad.

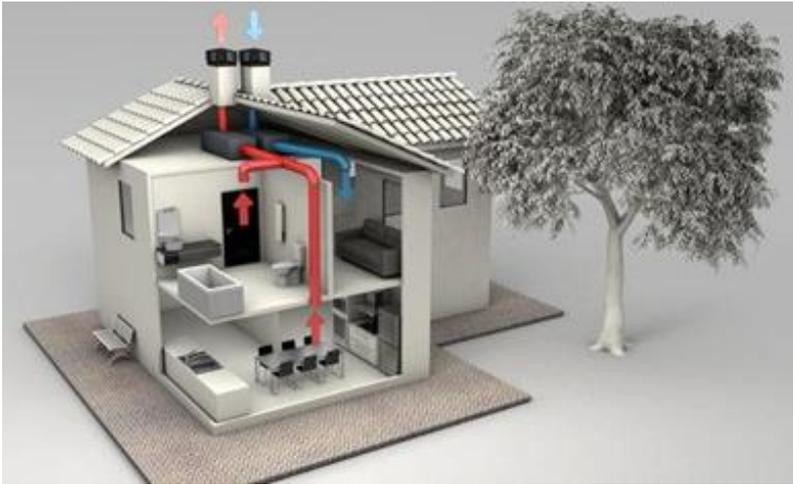


Figura 55: Ventilación forzada

Fuente: (Aldeclima, 2022)

4.1.1 Extractor de aire.

Equipo dedicado a absorber y renovar el aire de un espacio o lugar. Está conformado por un ventilador y conectado a un motor quien le transfiere el movimiento (Cero Grados Celsius, 2014).

Al tener una ventilación axial permite transportar grandes cantidades de aire gracias a los aumentos de presión. Tiene dos funciones, la primera es quitar el exceso de vapor de agua, ya que es el causante de provocar los deterioros y la humedad. La segunda es luchar contra los malos olores, se encarga de absorberlos (Cero Grados Celsius, 2014) **Figura 56**. Estos equipos son imprescindibles en el baño y cocina.

Su ventaja es que el equipo se limpia mediante filtros o acondicionándolo por dispositivos adicionales, y se instalan sobre paredes o ductos. Su ejecución mecánica se basa en una tobera cilíndrica en lámina de acero con recubrimiento de pintura anticorrosiva, y otra de acabado color gris. Fijando al motor por medio de cuatro soportes equidistantes un extremo apoyado al cilindro del ventilador y una abrazadera alrededor de este (Cruz, 2013).

Motor monofásico.

Se puede construir este tipo de ventiladores desde 250mm hasta 500mm, con arranque por condensador. Su motor conlleva carcasa en lámina de acero, protección IP44, y el condensador en la parte superior del platillo, logrando que circule el aire con mayor caudal nominal y reduciendo el ruido (Cruz, 2013).

Motor trifásico

Sus diámetros pueden ir desde 400mm hasta 710mm con motores cerrados, con protección IP44 a 1800 y 1200 rpm. Su motor debe utilizar un guardamotor SIRIUS 3RV para protección contra cortocircuito, sobrecarga y marcha en dos fases producidas por bajos voltajes o fallas en la red de alimentación (Cruz, 2013).



Figura 56: Extractor de aire

Fuente: (Cero Grados Celsius, 2014)

4.1.2 Tipos de extractores

Extractor axial: Se fijan en una pared, atraen y expulsan el aire mediante una hélice (Gaselec, 2022).

Centrífugo: Se instala en el techo, su función es extraer el aire y forzar su salida hacia el exterior mediante una cavidad cónica (Cero Grados Celsius, 2014).

Helicocentrífugos: Es la combinación de los dos modelos anteriores, entra como en los axiales y expulsa como los centrífugos (Gaselec, 2022).

4.1.3 Deshumidificadores

Equipos diseñados para eliminar el exceso de humedad dentro de un ambiente (ver **Figura 57**). Tiene como función principal disminuir la humedad relativa del aire, pero también mantener

constante y controlado el porcentaje de humedad, permitiendo tener un ambiente más confortable y sano.

Los deshumificadores funcionan aspirando el aire por el ventilador y llevándolo a dos intercambiadores de calor de la máquina de refrigeración por compresión, la humedad fluye hacia la bandeja interna y luego por gravedad se descarga al tanque removible o al sistema de alcantarillado(Cruz, 2013).

Se realiza una circulación continua del aire para que vaya reduciendo la humedad, gracias a su diseño la temperatura del aire de salida es siempre superior a la temperatura del aire entrante. Su rendimiento depende de la humedad y temperatura, mientras más temperatura y humedad menos será el rendimiento (Cruz, 2013).



Figura 57: Deshumificador

Fuente: (sistemasdecalefaccion, 2023)

4.2 Soluciones constructivas

Las soluciones más comunes para evitar el fenómeno de humedad dentro de la construcción son los aislantes térmicos, las barreras de vapor y las barreras de humedad. Estos materiales ayudan a generar mayor resistencia al flujo de calor y a la protección contra agentes bioclimáticos.

4.2.1 Aislantes térmicos.

Los aislantes térmicos son materiales que presentan una alta resistencia al paso del flujo de calor, es decir, se encargan de reducir la transmisión de calor a la estructura sobre la cual se instala como muros, techumbres, etc. También, es un material que ayuda al ahorro energético sin disminuir el confort de un espacio (Sara, 2019). Existen dos tipos de material aislante orgánico e inorgánico.

Cuando se transita el invierno, existe mayor nivel de humedad, necesitando ventilar para reemplazar el aire húmedo tibio por saturado frío, por lo tanto, se debe aislar por el exterior ayudando que la temperatura del exterior no penetre en el interior, no por el interior porque aumenta el riesgo

de condensación intersticial, sin embargo, si se aísla por el interior debe considerar una barrera de vapor por el lado interno.

- Se recomienda utilizar aislación térmica por la cara fría del elemento si no existiese una barrera de vapor.
- Utilizar barrera de vapor por la cara del elemento que da al interior de la vivienda para que no permita la entrada de vapor de agua al interior,
- Colocar barrera de humedad por el exterior permeable al vapor para no permitir el ingreso de humedad y se pueda eliminar una eventual humedad intersticial.

Mediante los materiales que proporcionan aislamiento térmico se mantiene una temperatura del interior confortable, se puede utilizar en cubiertas, fachadas, medianeras, y suelos. Los formatos de los aislantes térmicos son: panel (techos, paredes, pisos, cubiertas); rollo (paredes interiores, cubiertas); A granel (cavidades de pared, cubiertas); proyectado (paredes, techos, áreas de difícil acceso); insuflado (paredes, espacios cerrados, cubiertas) (Seguí, 2023).

a. Aislantes orgánicos.

Espuma de poliestireno expandido (EPS):

Es un material plástico, utilizado por su baja densidad y conductividad térmica (Massó, 2012). El material debe estar espumado, por ende, contiene aire siendo este un excelente aislante térmico. Entre sus características se encuentra la resistencia a la humedad, ligereza, facilidad de procesamiento, propiedades aislantes y amortiguadoras y precio relativamente bajo. Los tableros son fabricados frecuentemente con un espesor de 10 cm, 15cm o 20cm o tablas de 6 u 8cm de espesor (Group, 2024). Como se observa en la **Figura 58**.



Figura 58: Poliestireno expandido

Fuente: (Pintores, 2022)

Espuma de poliestireno extruido (XPS).

Es una espuma rígida producto de una extrusión del poliestireno (Thermochip, 2021), (ver **Figura 59**). Tiende a mejorar la eficiencia energética de cualquier edificio, compuesta por un 95% de poliestireno y un 5% de gas, tiene una conductividad térmica y baja absorción de agua, pero sus prestaciones mecánicas son altas. Como ventajas, es durable, presenta resistencia al fuego, posee aislamiento térmico y su instalación es sencilla y de fácil mantenimiento. Es utilizado principalmente en cubiertas invertidas debido a su impermeabilización, también se usa en el aislamiento de suelos y en paneles de fachada (Rodríguez, 2024).



Figura 59: Poliestireno extruido

Fuente: (Thermochip, 2021)

Espuma de poliuretano.

Es una resina de baja densidad y tiene una gran adherencia a varios materiales dentro de la construcción. Resultado de una reacción química, mediante polioliol e isocianato, estos materiales permiten que se pueda moldear, pudiéndose aplastar, rayar y estirar (ver **Figura 60**). Actúa como puente térmico siendo resistente al agua evitando las filtraciones y protege contra la corrosión (Rodríguez, 2024).

Es una sustancia de aislamiento que se utiliza en techos, sótanos, paredes y áticos, en paneles de aislamiento, además es utilizado como aislamiento en el sector industrial, en la estructura de las alas de aviones y carrocerías (Rodríguez, 2024).

Sus ventajas evitan que los techos se levanten y mejora la resistencia, arregla irregularidades en las paredes, arregla tuberías de PVC, es útil en la construcción de drenajes y aumenta la resistencia a la abrasión. Ahorra energía lo que permite contribuir al medio ambiente y también la economía de los usuarios, es aislante de ruidos, tiene alta duración, reduce el crecimiento de bacterias y moho, su empleo es sencillo con una excelente adherencia, es fácil de transportar y reduce la filtración de ciertos elementos exteriores (Rodríguez, 2024).



Figura 60: Espuma de poliuretano

Fuente: (Merlin, 2023)

b. Aislantes inorgánicos.

Lana de vidrio.

Es un material fabricado por arena fundida a altas temperaturas, es utilizado como aislante térmico y acústico (AgroRedes-Polcom, 2023).

Es producido fundiendo arenas a altas temperaturas y fusionándolas con aditivos, obteniendo un producto fibroso que contiene propiedades de aislación térmica y acondicionamiento acústico (ver **Figura 61**). Aísla el ruido y regula la temperatura de la vivienda ahorrando energía, se utiliza en paredes interiores, divisiones interiores y cielos rasos. Posee confort térmico y acústico, reduce gastos económicos, no es tóxico, no se desgasta pronto, es de fácil transporte y almacenamiento y su instalación es rápida (Romeral, 2023).



Figura 61: Lana de vidrio

Fuente: (AgroRedes-Polcom, 2023)

Lana de roca.

Es un material que se fabrica a partir de roca volcánica natural como la basáltica (ver **Figura 62**), se utiliza como aislante térmico dentro de la construcción (AISLAHOME, 2023).

Se introduce la roca en el horno a 1650 °C, después se transforma para poder aplicarse a las superficies, se centrifuga a alta velocidad obteniendo hebras largas en forma de fibras, y estas se capturan y se prensan, luego se corta formando paneles (Ingesur, 2022).

Es utilizado como aislante térmico y acústico, se puede reciclar por lo que hace al material sostenible. Absorbe la temperatura y aporta cualidades anti-moho o bacterias. No retiene la humedad, cumple con las exigencias de la normativa de seguridad en caso de incendio y es reciclable (Ingesur, 2022).

Sus ventajas son: alta eficiencia térmica, evapora la humedad, no emite gases contaminantes, alta durabilidad, bajo impacto ambiental, ignífugo, hidrófugo, no higroscópico, mantenimiento sencillo y fácil instalación (Ingesur, 2022).



Figura 62: Lana de roca

Fuente: (AISLAHOME, 2023)

Fibra vegetal.

Es un material compuesto por virutas de madera aglomerada con cemento (ver **Figura 63**) (Alba-Cells). Tiene solución ecológica y económica que minimiza el consumo de energía. Según un estudio de la Universidad Politécnica de Madrid las fibras de fique, como y algodón rindieron resultados satisfactorios como materiales aislantes acústicos y térmicos, además económicos, reciclables y biodegradables.

Se usa en cerramientos exteriores, particiones interiores o cubiertas. Garantizan sostenibilidad además de mejorar la eficiencia energética (Romeral, 2023).



Figura 63: Fibra vegetal

Fuente: (EcoUltravioleta, 2023)

Corcho aglomerado.

Es un material de origen vegetal, sostenible y ecológico como se observa en **Figura 64**, se obtiene de la corteza del árbol del alcornoque originario de Europa y del norte de África (Arriagada, 2019). Es utilizado en construcciones interiores y exteriores, tanto en suelos y techos como en paredes y fachadas, considerado uno de los mejores materiales aislantes. Entre sus propiedades se encuentra que es un impermeable, transitable, contiene ligereza, no es inflamable, además de ser reciclable (Cir, 2022).



Figura 64: Corcho aglomerado

Fuente: (Barnacork, 2023)

Placa de yeso.

Es un material de construcción utilizado en la elaboración de paredes y recubrimientos de cielos rasos y techos, está compuesto de núcleos de yeso y aditivos especiales (asoconstruccionenseco, 2021).

Su instalación es fácil y rápida, es un material resistente, aislante, seguro, ligero y muy económico. Se utiliza en techos, revestimiento de paredes, construcción de tabiques para separar y distribuir espacios interiores y también para fabricar muebles. Es flexible y versátil ya que contiene gran plasticidad y permite diseñar espacios clásicos, modernos y futuristas como se observa en la **Figura 65** (Cir, 2018).

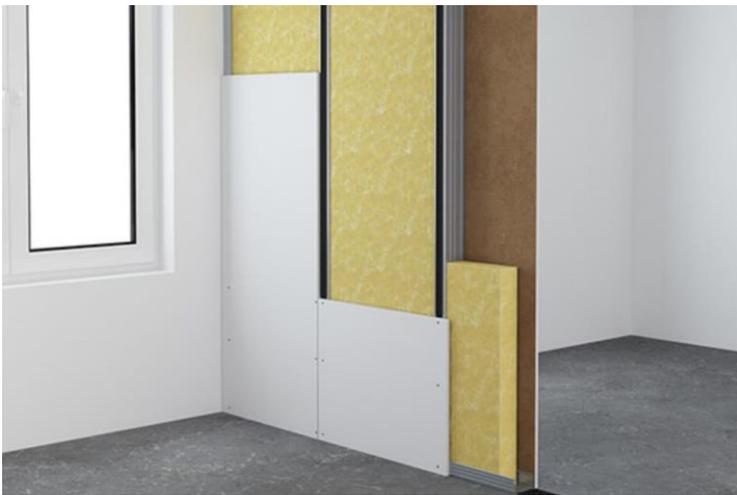


Figura 65: Placa de yeso

Fuente: (Prada Alviar, 2023)

Según la Cámara Chilena de la Construcción (2012), en viviendas nuevas se aconseja realizar una adecuada instalación de sistemas de aislamiento térmico en fachadas como la barrera de vapor y la barrera de humedad, se considera accesibles económicamente y con una rápida instalación.

El uso de estas estrategias ayuda a separar un espacio climatizado del exterior, es decir reduce la transmisión de calor, como se observa en la **Figura 66**.

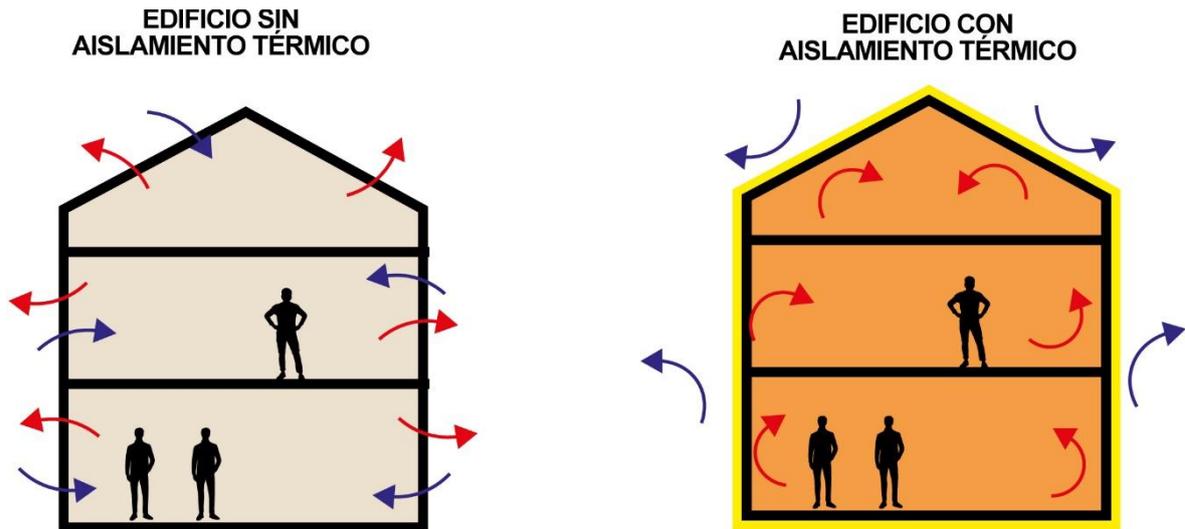


Figura 66: Aislamiento térmico de fachadas

Fuente: (Lund, 2022)

c. Barrera de vapor.

Las actividades diarias de los usuarios de las viviendas generan vapor de agua el cual al intentar salir de la construcción genera vapor de agua, causando condensación. La presión de vapor ayudará a evacuar el aire húmedo, pero deben ser continuas o el vapor saldrá por las juntas como se observa en la **Figura 67**. Este material presenta una resistencia a la difusión de vapor mayor a $230\text{MN}\cdot\text{s/g}$, utilizando láminas de polietileno como barreras de vapor o mediante recubrimientos protectores.

Su instalación depende de las condiciones en las que se encuentra la vivienda tanto exteriores como la temperatura y humedad como las interiores, además de la solución constructiva que tenga el cerramiento (IAC, 2021).

Lo que no se debe hacer a la hora de situarla es colocarlas en las capas frías de los cerramientos, instalar múltiples barreras de vapor, si una lámina impermeable se encuentra en la cara exterior debe ser impermeable al agua en estado líquido pero permeable al vapor, y no se deben colocar en sistemas de aislamiento en el exterior como fachadas ventiladas o SATE, debido a que protege al cerramiento.

Es un material que tiene alta resistencia a la difusión de vapor de agua, se usan con el fin de evitar que el vapor contenido en el interior tenga contacto con las capas más frías de los cerramientos. Se utilizan en climatologías frías y se colocan en la cara interior del (Narciso & Villanueva, 2022).

En la instalación de los muros se debe traslapar 15 cm, en los techos se debe traslaparse 10cm y las uniones se debe de taparse con cinta adhesiva (Narciso & Villanueva, 2022).

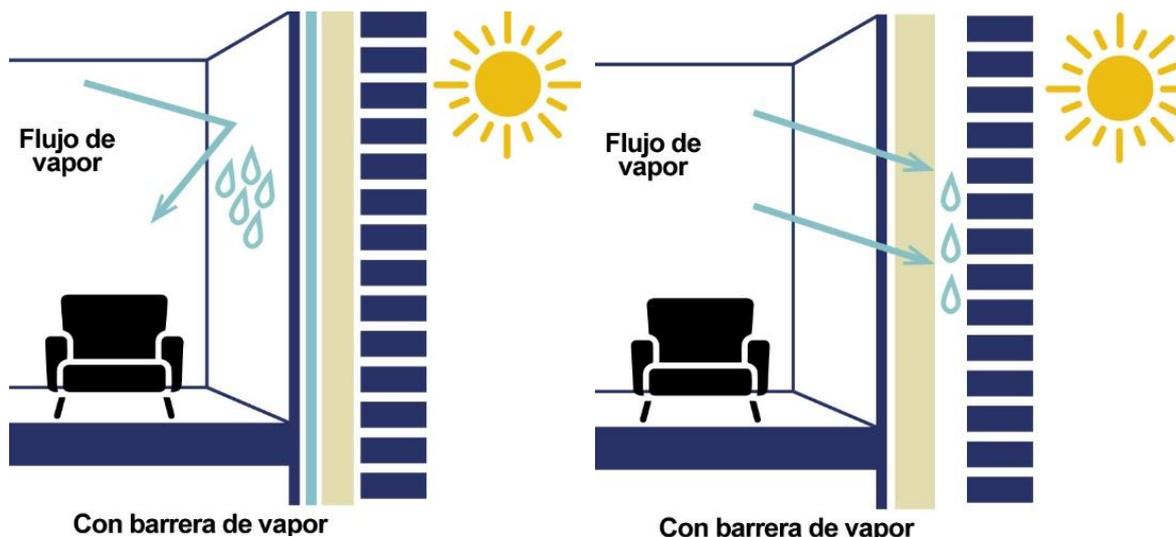


Figura 67: Barrera de vapor

Fuente: (Solé, 2023)

Dentro del mercado hay diversos tipos de barreras de vapor, entre ellas se encuentran:

- Láminas de plástico de polietileno
- Láminas bituminosas
- Papel Kraft recubierto de asfalto
- Papel de aluminio
- Lámina de metal
- Madera contrachapada para exteriores

d. Barrera de humedad

Es un material que se encuentra en el exterior de los muros con la finalidad de proteger al material de humedades exteriores producidas por los factores climáticos como se observa en la **Figura 68**. Debe ser continua sobre la envolvente y traslapar entre 10 a 15 cm en las juntas horizontales y verticales si es una lámina. En las esquinas se debe dejar 30 cm de traslapo para asegurar la continuidad de la misma. En techos se coloca fieltro asfáltico, el cual contiene papel kraft impregnada en asfalto, en muros se utilizan láminas, pinturas impermeabilizantes, morteros impermeabilizantes, y demás productos hidrófugos.

Para obtener un cierre perimetral efectivo, se consideran las cintas de complemento para barreras como cinta para tratamiento de traslapes o de sellado para vanos de puertas y ventanas. Actúa como segunda piel de la edificación ayudando a su mantenimiento y protegiendo la materialidad, permitiendo la salida de vapor, evitando humedad, hongos y mohos, mejorando la climatización de la vivienda (Volcán, 2023).

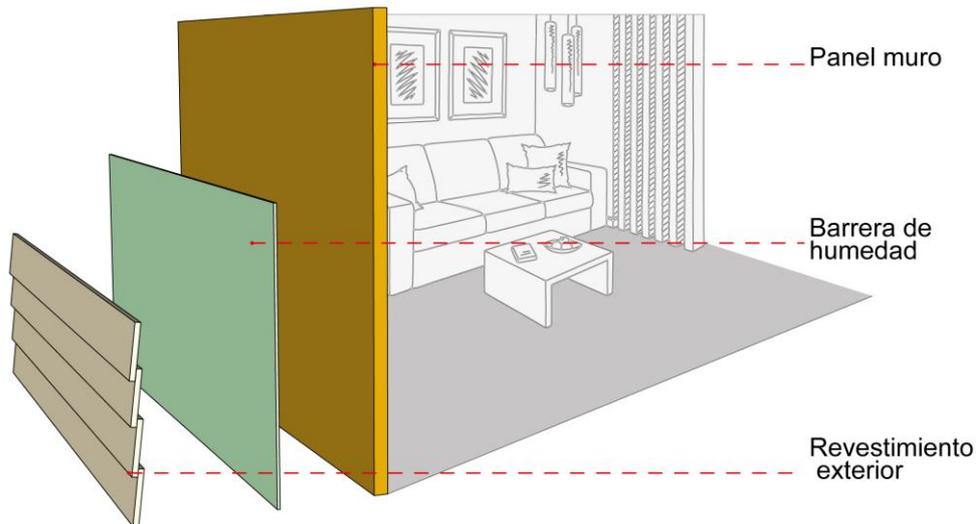


Figura 68: Barrera de humedad

Fuente: Elaboración propia

Es un material que tiene como función cortar el paso de agua líquida en un elemento constructivo. Debe ser colocada por el exterior de los muros para protegerlos de las humedades como las lluvias **Figura 69**. Al momento de su empleo esta debe ser continua y se debe de traslapar entre 10 a 15 cm, en el caso de las esquinas se recomienda dejar 30 cm de traslape para garantizar la continuidad de la barrera (Narciso & Villanueva, 2022).



Figura 69: Barrera de humedad

Fuente: (Volcan, 2023)

En los techos la barrera de humedad más empleada es el fieltro asfáltico **Figura 70**, este material evita el paso de agua y libera el vapor húmedo que se genera en el interior de la vivienda (sodimac, 2023).

Para calcular la cantidad se necesita dividir la superficie que se va a cubrir por el rendimiento por m² del rollo (sodimac, 2023).

Rendimiento del rollo: Rollo de 1 x 16m =16m²

Fijaciones: Se recomienda un mínimo de 323 fijaciones en un rollo de 16m²

Procedimiento:

1. Colocación de primera capa
2. Fijación
3. Colocación de segunda capa
4. Terminaciones



Figura 70: Fieltro asfáltico

Fuente: (Chisplás, 2023)

En los muros las barreras más comunes son láminas, pinturas e impermeabilizantes, etc. Los principales tipos de pinturas que se utilizan para las barreras de humedad son: impermeabilizante incoloro, impermeabilizante con color, hidrorrepelentes, bloqueadores de humedad **Figura 71** (Narciso & Villanueva, 2022).



Figura 71: Bloqueador de humedad

Fuente: (Sherwin Williams, 2023)

e. Morteros premezclados.

Cuando al mortero se mezcla en la máquina se obtiene una buena relación agua/producto previniendo la humedad por condensación. Surge de la mezcla de cemento, arena de la trituración de piedra caliza, polímeros, microfibras las cuales evitan fisuras y aumentan la resistencia a la flexión, tensión y a los aditivos, teniendo una buena adherencia y sin permitir la eflorescencia en mamposterías enlucidas (Caiza, 2020).

4.2.2 Propiedades de los aislantes

Los materiales aislantes también se clasifican por parámetros que le diferenciarán uno del otro y los convierten en una solución adecuada para una edificación, estas propiedades se visualizan en **Tabla 14**.

Tabla 14: Propiedades de los aislantes térmicos

Aislante térmico	
Propiedades	Descripción
Conductividad térmica (λ):	Es la propiedad que mide la capacidad de conducción de calor, y se expresa en W/mK (Sara, 2019).
Resistencia térmica (R_t):	Es la propiedad que mide la capacidad de oponerse al flujo de calor, se expresa m ² K/W (Sara, 2019).
Transmitancia térmica(U):	Es la propiedad física que mide la cantidad de energía que fluye por unidad de tiempo. Se expresa W/m ² K (Sara, 2019).
Densidad (ρ):	Es la masa del material por unidad de volumen (Sara, 2019).
Calor específico (cp):	Es la capacidad que tiene un material para almacenar energía en su masa. Se expresa en J/kg·K (Sara, 2019).

Fuente: Propia.

4.3 Propuestas constructivas y mecánicas- Caso de estudio

4.3.1 Propuesta mecánica caso de estudio

En cuanto a las propuestas mecánicas se recomienda instalar extractores en áreas húmedas de la casa como la cocina y el baño, debido a que carecen de ventilación. En el caso de la cocina, se instala un extractor para la cocineta, además se debe mantener abiertas las ventanas al momento de realizar las actividades cotidianas para prevenir el riesgo de condensación. Con respecto al baño, al ser un ambiente que no presenta ventanas y carece de ventilación natural, se instala un extractor para reducir la cantidad de vapor de agua que se produce en el área al momento de realizar actividades como bañarse. El extractor que se utiliza es de la marca Briggs, mide 18x18x 9,8 cm, color blanco **Figura 72**.



Figura 72: Extractor Briggs

Fuente: (Edesa Briggs, 2023)

4.3.2 Soluciones constructivas caso de estudio

Las propuestas constructivas empleadas como solución al riesgo de condensación en la vivienda son determinados a partir de la transmitancia térmica (U) de los materiales, estos materiales se determinan a través de un cálculo, en donde se toma como datos el punto de rocío (Pr), la temperatura interior (Tint), la humedad relativa (HR) y la temperatura exterior (Tex) obtenidos en el **CAPÍTULO III** y adicional a estos datos se implementa la transmitancia térmica del sistema constructivo actual (Ulab) y de la propuesta (Uh).

El cálculo permite identificar lo que sucede con el sistema constructivo actual (Ulab) y la propuesta (Uh), para calcular se tomará en cuenta el horario en el que mayor riesgo de condensación tiene la vivienda. Como se concluyó en el **CAPÍTULO III** la vivienda llega a ser más susceptible a las 24h00. Para el cálculo se utilizará la siguiente fórmula:

$$T_p = T_{in} - (T_{int} - T_{ext}) * R_{sint} * U$$

Esta fórmula se tomará en cuenta para analizar las soluciones constructivas de las ventanas y paredes de la vivienda, ya que han sido los elementos más afectados por este fenómeno.

Propuesta muro:

Para determinar la solución para los muros se tomará en cuenta los datos obtenidos en el **CAPÍTULO III**. Como se observa en la **Tabla 15** se describe los materiales que compone la propuesta constructiva de muro.

Tabla 15: Transmitancia térmica propuesta muro

Propuesta de muro			
Elemento constructivo	Espesor (m)	Conductividad (λ)	Resistencia térmica (R)
Resistencia superficial interior	-	-	0,13
Placa de yeso	0,012	0,93	0,01
Barrera de vapor	0,001	0	0
Lana de vidrio	0,035	0,04	0,88
Mampostería de bloque	0,12	-	0,12
Revestimiento impermeable	0,002	-	0
Resistencia superior exterior	-	-	0,04
TOTAL	0,2	-	1,25
Transmitancia térmica (U)			0,80W/m2K

Fuente: Propia

Datos

Pr=14,60

Tint= 18,30

Text= 10

Ulab= 5,4

Uh= 0,80;

Tp1=?

Tp2=?

Cálculo

$$Tp = T_{in} - (T_{int} - T_{ext}) * R_{sint} * U$$

$$Tp = 18,30 \text{ °C} - (18,30\text{°C} - 10\text{°C}) * 0,13\text{m}^2 \cdot \text{°C/W} * 5,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

$$Tp = 18,30 \text{ °C} - 5,83\text{°C}$$

$$Tp = 12,45\text{°C}$$

$$Tp = 12,45\text{°C}$$

LA PARED CONDENSARÁ

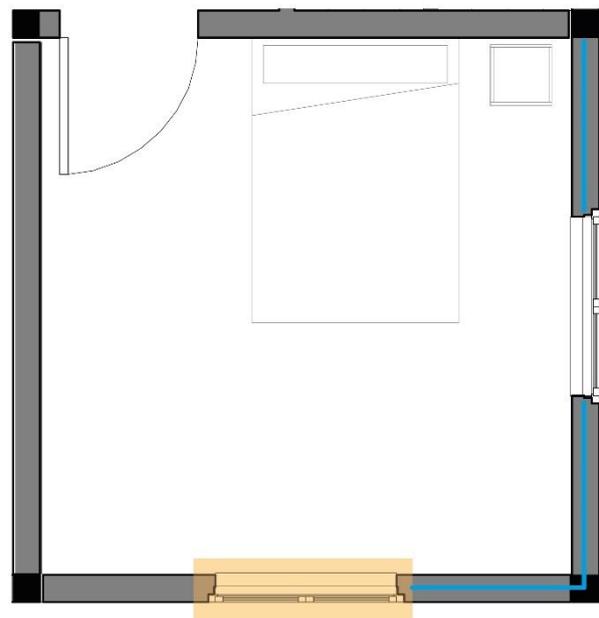
$$Tp = T_{in} - (T_{int} - T_{ext}) * R_{sint} * U$$

$$Tp = 18,30 \text{ °C} - (18,30\text{°C} - 10\text{°C}) * 0,13\text{m}^2 \cdot \text{°C/W} * 0,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

$$Tp = 18,30\text{°C} - 0,86\text{°C}$$

$$Tp = 17,45 \text{ °C}$$

LA PARED NO CONDENSARÁ



En la **Figura 73**, se puede observar que el sistema actual (U_{lab}) de la vivienda condensa, en cambio la propuesta planteada (U_h) muestra que la vivienda elimina el riesgo de condensación.

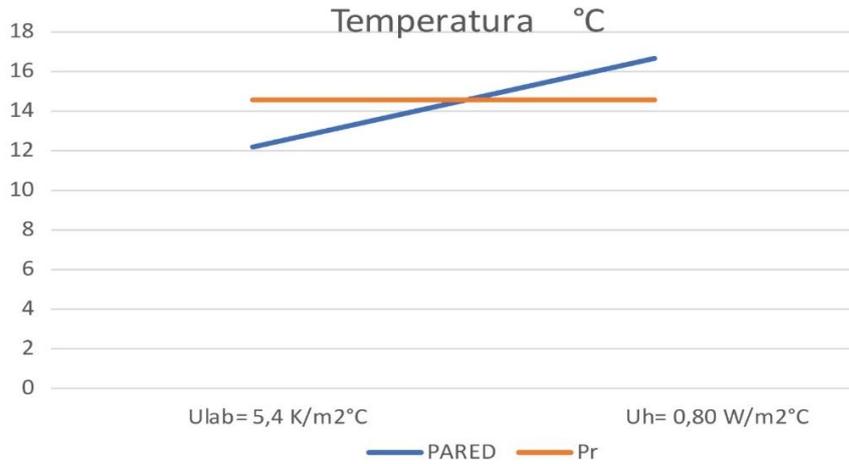


Figura 73: Propuesta constructiva para paredes

Fuente: Propia

En la siguiente **Figura 74** se observa una sección constructiva de la propuesta planteada.

Detalle propuesto

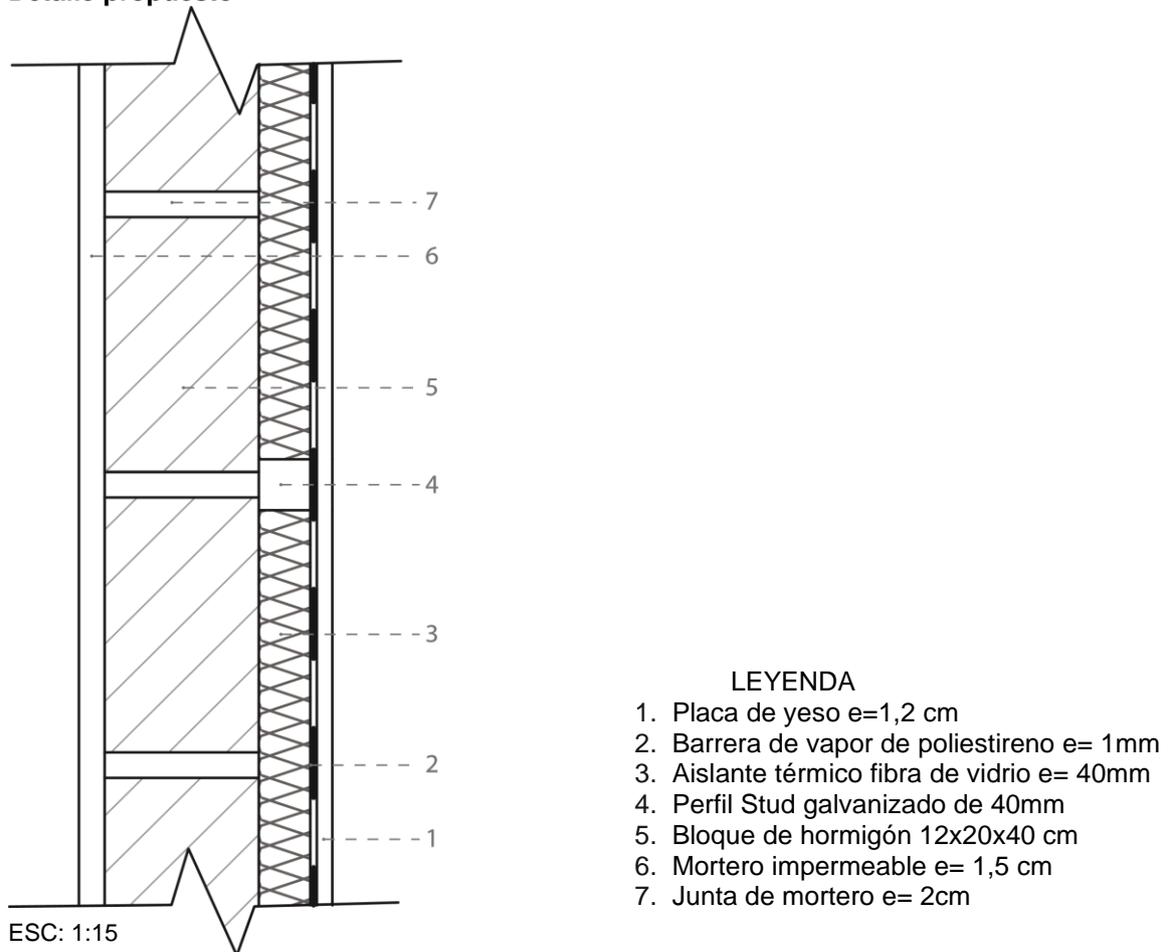
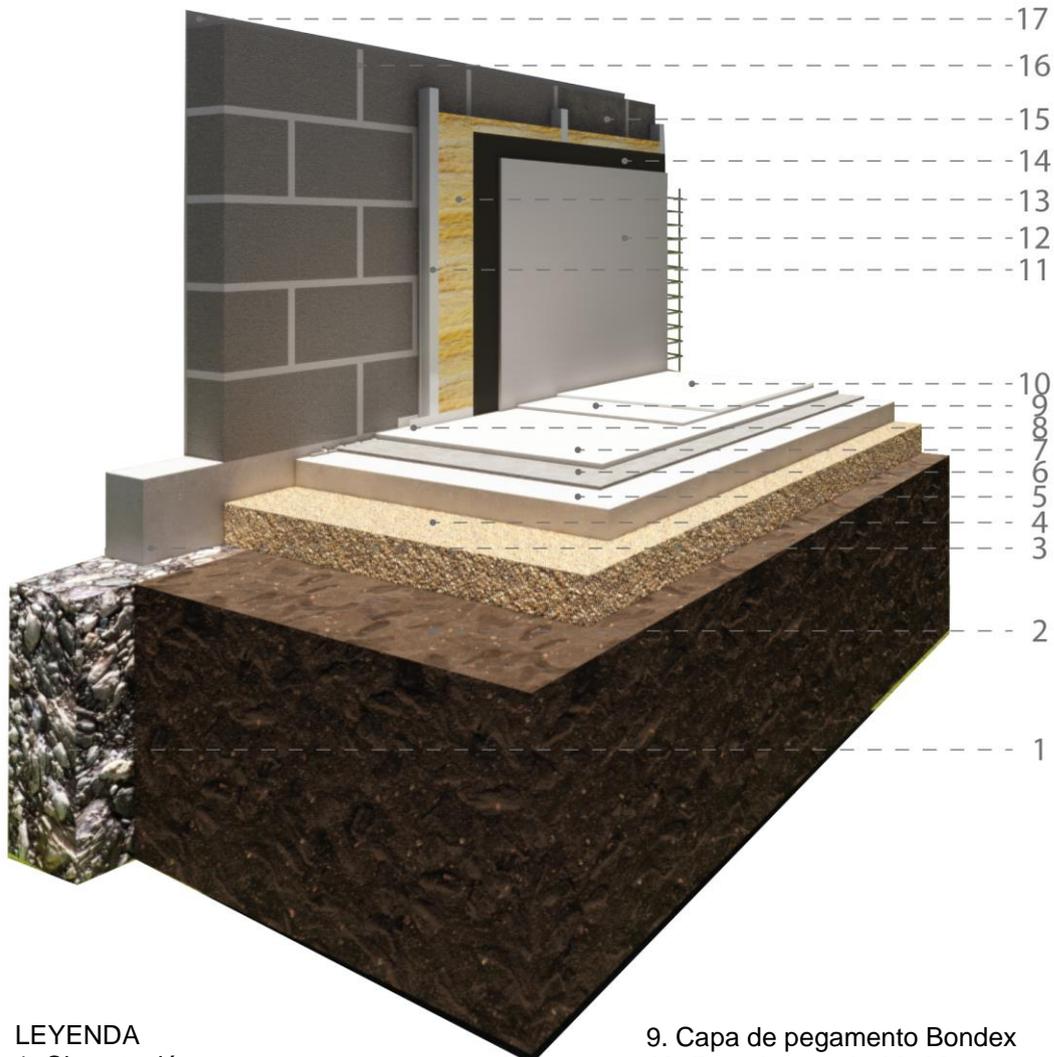


Figura 74: Detalle constructivo de muro con aislamiento térmico y barrera de vapor

Fuente: Propia

En la **Figura 75** se observa una perspectiva del detalle constructivo planteado.

PERSPECTIVA DETALLE CONSTRUCTIVO



LEYENDA

- | | |
|--|--|
| 1. Cimentación | 9. Capa de pegamento Bondex |
| 2. Suelo natural | 10. Porcelanato de 60x60 cm |
| 3. Viga de amarre | 11. Perfil stud galvanizado de 40mm |
| 4. Capa de mejoramiento e= 10cm | 12. Placa de yeso e=1,2cm |
| 5. Contra-piso de hormigo de 210kg/cm ² | 13. Aislamiento fibra de vidrio e=40mm |
| 6. Mortero impermeable e=1,5 cm | 14. Barrera de vapor Film de polietileno |
| 7. Capa niveladora e= 2 cm | 15. Bloque de hormigón 12x20x40 cm |
| 8. Perfil U galvanizado de 40 mm | 16. Juntas e=2cm |
| | 17. Mortero Impermeable e=1,5 cm |

Figura 75: Perspectiva del detalle constructivo

Fuente: Propia

Propuesta: ventana

Como respuesta al riesgo de condensación de las ventanas se tomó como referencia los datos específicos de vidrios de la empresa Fairis. Esta empresa ecuatoriana cuenta con toda la gama de vidrio de alto desempeño (Fairis, 2023).

El vidrio que se emplea es un Faiclisma 4/10/4 Gris/10/ Claro **como se observa en la Figura 76** , tiene una transmitancia térmica $U=2,81 \text{ W/m}^2\text{°C}$ y un espesor de 18mm. Como se observa en el siguiente detalle. Se propone realizar un sistema de ventana con cara de aire.

Datos

$$Pr=14,60$$

$$Tint= 17,30$$

$$Text= 10$$

$$Uh= 2,81\text{W/m}^2\text{°C}$$

$$Tp1=?$$

$$Tp2=?$$

Calculo

$$Tp= Tin-(Tint-Text) *Rsint*U$$

$$Tp= 17,30 \text{ °C}-(17,30\text{°C}-10\text{°C}) *0,13\text{m}^2\text{°C/W} * 2,81 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

$$Tp= 17,30 \text{ °C}- 2,6\text{°C}$$

$$Tp= 14,80 \text{ °C}$$

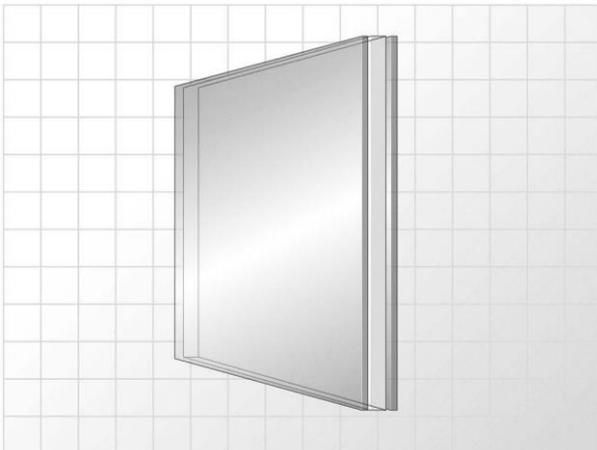
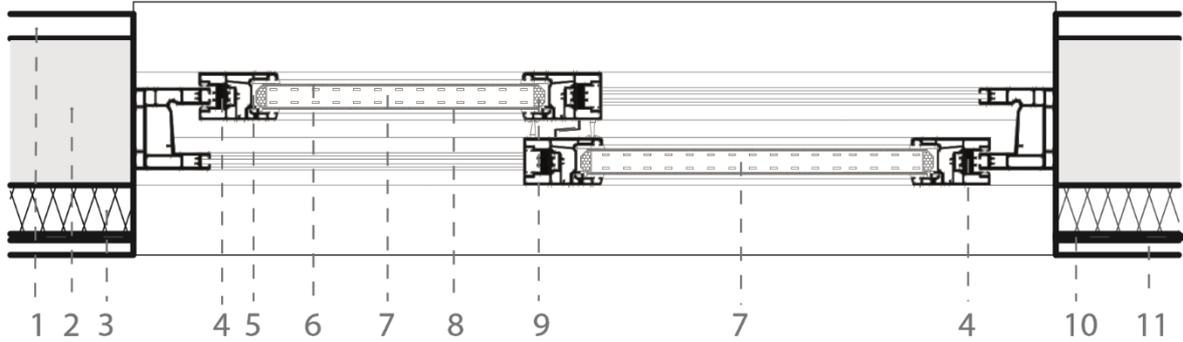


Figura 76: Perspectiva del detalle constructivo

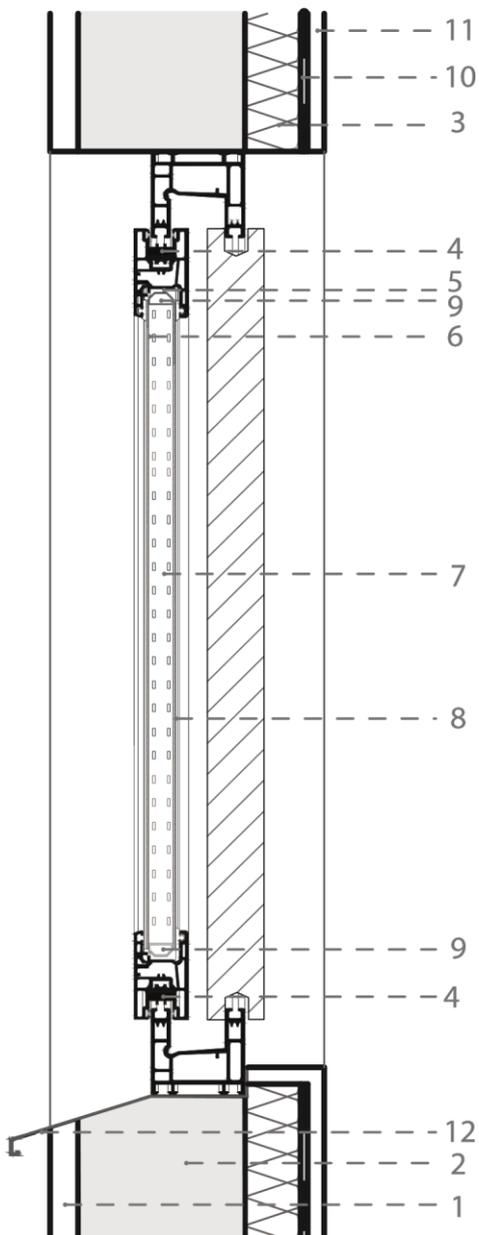
En la siguiente **Figura 77** se observa el detalle propuesto de ventana.

Detalle propuesto

PLANTA VENTANA



SECCIÓN VENTANA



LEYENDA

1. Mortero impermeable e= 1,5cm
2. Bloque de hormigón 12x20x40 cm
3. Aislante térmico lana de vidrio e= 40mm
4. Marco de PVC
5. Sello secundario
6. Vidrio 4mm
7. Aire desecado e= 10mm
8. Vidrio 4mm
9. Moléculas deshidratantes
10. Barrera de vapor de polietileno e= 1mm
11. Placa de yeso e= 1,2 cm
12. Goterón de Aluminio e= 2mm

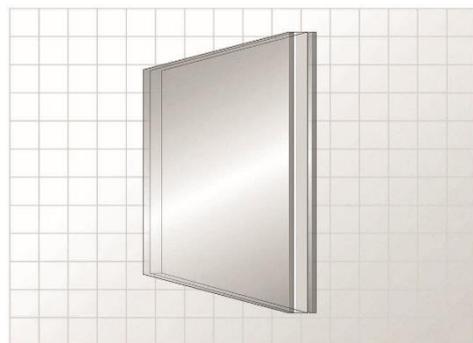


Figura 77: Detalle constructivo ventana

Fuente: Propia

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

El fenómeno de condensación es el cambio de temperatura, transformando el aire de estado gaseoso a líquido, el cual impide que el aire húmedo se reemplace por aire seco lo que produce humedad, manifestándose mediante manchas negras de moho en paredes, ventanas y techos, afectando a los usuarios y a la estructura de la vivienda. Es decir, si existe un exceso de vapor de agua en el interior de la vivienda y los elementos de la envolvente no son térmicamente aislados para evitar las temperaturas inferiores, causa los problemas ya mencionados.

De acuerdo al análisis bibliográfico y las mediciones realizadas en la vivienda estudiada, los problemas de humedad se dan debido a que no existe una adecuada ventilación, y al realizar actividades diarias como cocinar, ducharse, etc.

Con la metodología aplicada se determina la humedad relativa y la temperatura interior de los espacios a través de tres etapas. La primera se basa en el registro visual, en donde se observaron los daños ocasionados por el fenómeno, en la segunda se recopilan datos mediante el uso de datalogger y cámaras térmicas, se aprecia que el baño cuenta con menor temperatura en horas altas y la cocina con mayor. Y en la tercera etapa, a través de un cálculo web se verifica el punto o temperatura de rocío en la que los elementos arquitectónicos no contienen riesgo de condensación.

Las estrategias presentadas pretenden soluciones constructivas y mecánicas para reducir la transmitancia térmica o factor U de la envolvente, pudiendo también brindar una vivienda sostenible. Otra estrategia es mejorar la ventilación debido a que se puede controlar el nivel de humedad, y mejorar el comportamiento higrotérmico, obteniendo ganancias internas de calor, alta masa térmica y deshumidificación, complementándola con una aislación térmica. Puede ser ventilación natural o artificial (sistemas mecánicos).

Se concluye que se debe implementar soluciones constructivas por medio de aislantes térmicos pudiendo ser aislantes orgánicos, aislantes inorgánicos, barreras de vapor y barreras de humedad. Debido a la humedad en ventanas y muros se determinan una transmitancia térmica en los muros, protegiéndolo con un aislante térmico y barrera de vapor. En cuanto a la ventana se debe implementar un sistema con cámara de aire o a vez reemplazar por los productos de la empresa Fairis, la misma que fabrica vidrio que contiene un espesor adecuado y una transmitancia térmica.

Todas estas estrategias planteadas se verifican por medio de la fórmula planteada en este documento, en donde se verifica que mediante estas propuestas se elimina el riesgo de condensación. Para determinar la transmitancia térmica se toman los espesores y la conductividad de los materiales aplicados en el sistema constructivo propuesto.

Una vez que se obtienen los datos de temperatura y humedad se determina el punto de rocío, a través del sitio web Engineering Tools. Después se realiza una toma de datos de

temperatura interior mediante cámaras térmicas con la finalidad de comparar a través de gráficas si se encuentra en el rango establecido. En conclusión, el cálculo demuestra que a las 24h00 existe mayor riesgo de condensación en la vivienda.

5.2 RECOMENDACIONES

Para determinar las estrategias constructivas que brinden solución al fenómeno de condensación en viviendas, se debe realizar la metodología aplicada en este caso de estudio

Estudiar con claridad las áreas de la vivienda con el fin de conocer las afecciones que tienen los espacios y poder resolver los problemas de cada uno mediante las soluciones estudiadas en este proyecto

Se debe realizar una investigación de la temperatura y humedad del lugar previo a la construcción para utilizar mejor calidad de materiales con las características adecuadas para que aporten con una temperatura correcta y apta para los usuarios, evitando el gasto económico debido a problemas que se pueden presentar a futuro.

Se recomienda que para tener un análisis experimental más preciso se desarrolle la toma de datos en un lapso de 90 días, en los meses que exista mayor variación de temperatura, humedad y precipitación; por ejemplo, el mes más frío es julio.

Antes de la construcción de las viviendas considerar el confort térmico mediante la orientación de la vivienda para aprovechar la luz y la sombra natural, previniendo problemas económicos para los usuarios debido a los gastos por equipos mecánicos que puedan ser utilizados.

También es recomendable que las áreas húmedas tengan la ventilación adecuada mediante luz natural como puertas y ventanas, sin embargo, en las áreas que no existe dicha ventilación se coloquen equipos mecánicos como extractores o deshumidificadores.

Utilizar las estrategias recopiladas en este proyecto, ya que, ayudan a conservar mejor el estado de la vivienda y mejorar las partes afectadas debido a la humedad.

En casos similares a este análisis, se sugiere utilizar el sistema constructivo propuesto para no perjudicar la estructura de la vivienda.

Verificar el riesgo de condensación de la vivienda mediante la fórmula estudiada con anterioridad para prevenir o solucionar algún problema presentado en la estructura de la vivienda.

Es recomendable usar el material específico para las ventanas brindado por la empresa que se ha analizado en esta tesis, debido a que brinda mayores beneficios gracias a su materialidad y durabilidad.

Mejorar el confort térmico de las viviendas debido a que brinda mejor calidad de vida de los usuarios, otorgando la temperatura adecuada para los mismos, independientemente del clima exterior.

Emplear materiales aislantes resulta ser más factibles, económicos y sostenibles. Sin embargo, existen sistemas constructivos que son menos costosos, pero no ofrecen el mismo confort térmico a la vivienda.

El sistema constructivo propuesto tiene una estimación de costo por metro cuadrado de \$26.00 por lo que resulta beneficioso, permitiendo mejorar y mantener la estructura de la vivienda, evitando costos mayores debido a la restauración.

Debe funcionar el aislamiento correctamente para evitar la humedad y mejorar el uso de energía, además de evitar inconvenientes debido a la condensación, y manteniendo un ambiente confortable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academiatesto. (2018). *Punto de rocío, condensado*.
- Aceituno, P. (2021). *Meteorología interactiva*.
- Acuasec. (2023). *Cómo la humedad daña los muebles*. <https://acuasec.com/humedad-dana-muebles/>
- AgroRedes-Polcom. (2023). *Lana de vidrio: ventajas y usos*. <https://grupo-ap.com.ar/lana-de-vidrio-ventajas-y-usos/>
- Aguirre, M. del C., Ávila, M., Cordero, M., Mauricio, I., & Andrade, I. (2017). *Evaluación de riesgos y vulnerabilidades. El caso de una vivienda patrimonial en Cuenca, Ecuador*.
- AISLAHOME. (2023). *Lana de Roca. ¿Qué es?. Propiedades y aplicaciones material aislante*. <https://aislahome.es/lana-de-roca/>
- Alba-Cells. (s. f.). *Aislamiento Térmico*.
- Aldeclima. (2022). *VENTILACIÓN FORZADA*. <https://caldeclima.com/blog/instalaciones/ventilacion-forzada/>
- Arballo, B., Kuchen, E., Naranjo, Y. A., & Frank, A. A. (2023). *EVALUACIÓN DE MODELOS DE CONFORT TÉRMICO PARA INTERIORES*. <https://www.researchgate.net/publication/309477141>
- Arriaga, S. (2022). *La humedad y las cajas de cartón*. <https://ricardoarriaga.com/la-humedad-y-las-cajas-de-carton-mala-relacion/>
- Arriagada, V. (2019). *Propuesta de mejora térmica con placas de corcho aglomerado para vivienda ubicada en la comuna de coronel*. <https://hdl.handle.net/11673/48940>
- Arteaga, E., & León, J. (2022). *Implementación de una estación meteorológica para el monitoreo atmosférico en el cantón la maná*.
- asoconstruccionenseco. (2021). *Placas de Yeso*.
- Austin, M. (2022). *Análisis de la influencia de la masa térmica en climas tropicales mediante simulación con Energy 2D*. *Prisma Tecnológico*, 13(1), 27-35. <https://doi.org/10.33412/pri.v13.1.3262>
- Avenidaño, A. (2020). *Sistema de enfriamiento mecánico para aire de un quirófano perteneciente al Hospital de Traumatología y Ortopedia del IMSS en Puebla*.
- Baquero, M. T. (2021). *Salud urbana, confort térmico y acústico en espacios públicos exteriores, en el marco de las ciudades amigables con los mayores*. <https://doi.org/10.20868/ciur.2021.135.532>
- Barnacork. (2023). *Corcho expandido Aglocork Térmico*. <https://www.barnacork.com/corcho-expandido-aglocork-termico/>
- Berriel, M. (2021). *Entorno físico del espacio de trabajo y su impacto en el clima laboral de las organizaciones en México*.
- Cádenas, L. (2022). *DESEMPEÑO TÉRMICO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN*.
- Caiza, P. (2020). *Control de humedades en Mampostería- Caso de estudio (Quito)*.
- Cámara Chilena de la Construcción. (2012). *Humedad por condensación en viviendas*.

- Carhuapoma, J., & Peña, I. (2022). *Análisis de las patologías en los muros de las viviendas producidas por la humedad en el malecón Jorge Chávez Paíta-Piura, 2022*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89126/Carhuapoma_RJ-Pe%3%b1a_CIE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carvalho, M. (2015). *Herramienta de certificación para la bioconstrucción*.
- Casas, L. (2012). *Humedades*.
- Cero Grados Celsius. (2014). *Extractores de aire*. <https://0grados.com/extractores-de-aire/>
- Chisplás. (2023). *Filtro asfáltico*.
- Cir. (2018). *¿Cómo es el proceso de obtención del corcho?* https://cir62.com/blog/93_corcho-aglomerado-aislante-sostenible#https://cir62.com/blog/93_corcho-aglomerado-aislante-sostenible#
- Clima.OneBuilding.Org. (2023). *clima.onebuilding*. <https://climate.onebuilding.org/>
- Crisafulli, F., Genatios, C., & Lafuente, M. (2016). *VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN AMÉRICA LATINA*.
- Cruz, A. (2013). *Ventiladores industriales*.
- de Garrido, L. (2019). *Manual de arquitectura ecológica: arquitectura y salud*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=oyejDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=La+aparici%C3%B3n+de+humedad+en+los+muebles+no+se+manifiesta+necesariamente+en+forma+de+l%C3%ADquido+visible+sino+que+en+lugar+de+ello+en+estos+la+humedad+a+menudo+se+detecta+mediant#v=onepage&q&f=false>
- Donati, E., & Andrade, J. (2023). Substances do not Boil at Boiling Temperature. *Educacion Quimica*, 34, 204-217. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.1.83100>
- Duque, J. (2022). *Pautas de acondicionamiento ambiental y herramientas metodológicas para su formalización arquitectónica*.
- EcoUltravioleta. (2023). *Fibra de madera*. <https://ecoultravioleta.coop/producto/fibra-de-madera/>
- Edesa Briggs. (2023). *EXTRACTOR DE BAÑO 18 x 18 CM - EDESA*. <https://edesa.com.ec/producto/extractor-de-bano-18-x-18-cm/>
- Ellesser, S. (2019). *Investigación sobre climatización sostenible para arquitectura bioclimática*.
- Engineering Tools. (2023). *Diagrama psicrométrico online y cálculo de las propiedades del aire húmedo*. <https://www.herramientasingeneria.com/onlinecalc/spa/psicrometricos/psicrometricos.html>
- Espuny, M., Fuentes, J., & Cuadrench, S. (2014). *Creatividad sostenible*.
- Fairis. (2023). *Vidrio de alto desempeño*. <https://fairis.com/>
- Flores, A., & Lozano, J. (2022). *Reducción de la vulnerabilidad física y social frente al fenómeno de la helada mediante la construcción de viviendas bioclimáticas en la zona altoandina del distrito de Vitis de la provincia de Yauyos*.
- Franco, J. (2018, julio 24). *¿Cómo calcular la transmitancia térmica (Valor U) en la envolvente material de un edificio? Guarda esta imagen en tus favoritos*.
- Gaselec. (2022). *Extractores: tipos y características principales*.

- Gou, S., Li, Z., Zhao, Q., Nik, V. M., & Scartezzini, J. L. (2015). Climate responsive strategies of traditional dwellings located in an ancient village in hot summer and cold winter region of China. *Building and Environment*, 86, 151-165. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2014.12.003>
- Granados, H. (2006). *Principios y estrategias del diseño bioclimático en la arquitectura y el urbanismo, eficiencia energética*.
- Group, P. (2024). *Precio, propiedades y aplicaciones de la espuma de poliestireno*.
- Guaillilema, M., & Hidalgo, S. (2022). *DETERMINACIÓN DEL ENRIQUECIMIENTO DE METALES PESADOS EN LAS LAGUNAS DE COLTA Y YAMBO DE LA ZONA 3 DEL ECUADOR*.
- H2O TEK. (2020). *La humedad excesiva pudre y destruye la madera en estructuras y objetos de valor*. <https://deshumidificador.mx/tips-y-noticias/la-humedad-excesiva-pudre-y-destruye-la-madera-en-estructuras-y-objetos-de-valor-primera-parte/>
- Hogarseco. (2020). *Humedad relativa del ambiente - Como medirla*. <https://www.hogarseco.com/humedad-relativa-del-ambiente-como-medirla/>
- Humedadzero. (2020). *Humedad Zero*. <https://humedadzero.com/blog/>
- IAC. (2021). *¿Qué es una barrera de vapor? Características y usos en los edificios*.
- Ingesur. (2022). *¿Qué es la lana de roca?* <https://www.igesur.com/blog/lana-de-roca-aislamiento-termico/>
- Jauregui, O., & Benitez, L. (2022). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE GUAYAQUIL CARRERA DE INGENIERÍA Title: DESIGN PROPOSAL FOR JET FAN EXTRACTORS FOR SMOKE EVACUATION IN CAR PARKS*.
- Leroymerlin. (2023). *Cómo elegir espumas de poliuretano*. Cómo elegir espumas de poliuretano.
- Lund. (2022). *AISLAMIENTO TÉRMICO – RASGOS GENERALES*. <https://lundserviciosintegrales.com/aislamiento-termico-rasgos-generales/>
- Macari, B. (2013). *Análisis y medición del nivel de infiltración de aire y puentes térmicos en espacios de oficina*.
- Mahecha, C. (2021). *Análisis de los componentes físicos y ambientales para la captación de agua niebla como complemento de abastecimiento para zonas rurales del departamento de Cundinamarca*.
- Mahiques, C. (2019). *ESTUDIO DE LOS MODELOS DE SUELO RADIANTE EN PROGRAMAS DE SIMULACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS Y COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL DE LOS MISMOS*.
- Martínez, P., Sarmiento, P., & Urquieta, W. (2005). *EVALUACIÓN DE LA HUMEDAD POR CONDENSACIÓN DENTRO DE VIVIENDAS SOCIALES*.
- Massó, Y. (2012). *Guía sobre materiales aislantes y eficiencia energética*. www.madrid.org
- Méndez, G., Zabaleta, A., & Ordoñez, M. (2023). *Evaluación de sistemas de rehabilitación energética express para hogares vulnerables*.
- Merlin, L. (2023). *Cómo elegir espumas de poliuretano*. <https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/como-elegir/como-elegir-espumas-de-poliuretano.html>
- Mesa, J. (2021). *Análisis energético de una vivienda unifamiliar*. <https://idus.us.es/handle/11441/127692>
- Mier, S. (2018). *Aplicaciones de la madera en ingeniería y métodos de su preservación*.

- Miller, S. (2020). *Cómo ventilar una habitación y usar purificadores de aire para protegerte del coronavirus*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53754274>
- Mora, C. (2019). *PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PROACTIVO EN LOS AIRES ACONDICIONADOS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO*.
- Moreno, M. (2023). *Cálculo y dimensionado de una vivienda unifamiliar con energía renovable* Autor.
- mundohvacr. (2020). *Confort térmico en hogares, ¿cómo hacerlo más sustentable? - Mundo HVAC&R*. <https://www.mundohvacr.com/2020/06/confort-termico-que-hacer-para-reducir-su-consumo-energetico-en-hogares/>
- Muñoz, N. (2019). *CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE UN EDIFICIO CONSTRUIDO SEGÚN LOS ESTANDARES RECOMENDADOS PARA LA REGIÓN CENTRO BONAERENSE - ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS Y GANANCIAS DE CALOR MEDIANTE EL DESARROLLO DE MODELOS ESPECÍFICOS QUE CONTEMPLAN ANÁLISIS INVERSO Y DIRECTO*.
- Narciso, E., & Villanueva, C. (2022). *Influencia de los problemas de humedad en el deterioro de las viviendas del Asentamiento Humano Tres Estrellas – Chimbote*.
- nikkytok. (2017). *Vapor de ducha*. <https://www.istockphoto.com/es/foto/ducha-con-agua-y-vapor-gm817822166-132281515>
- Ortiz, L. (2011). *Influencia de la humedad en el deterioro de las viviendas del barrio Obrero de la ciudad de Puyo, cantón Pastaza, provincia de Pastaza*. Universidad Técnica de Ambato .
- Osorio, Ó. (1965). *La casa anegada*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SHC-EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=Este+fen%C3%B3meno+puede+manifestarse+en+ventana+s+empa%C3%B1adas,+paredes+con+humedad+o+techos+con+gotas+de+agua+y+dar+lugar+a+problemas+m%C3%A1s+graves+con+el+tiempo&ots=aQLg972epp&#v=onepage&q&f=false>
- Palacios Arcentales, M. E. (2020). *Repensando el espacio interior-estrategias para la resiliencia de viviendas en la ciudad de Cuenca, Ecuador*.
- Parker, A. (2021). *Contaminación del aire por la industria*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VdMfEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Un+experto+en+humedad+o+un+inspector+de+viviendas+realiza+una+inspecci%C3%B3n+visual+detailed+de+la+vivienda+para+identificar+%C3%A1reas+propensas+a+la+condensaci%C3%B3n+y+posibles+&#v=onepage&q&f=false>
- PDOT GADPR BAÑOS. (2023). *PDOT GADPR BAÑOS*.
- Pesántes, M. (2012). *Confort térmico en el área social de una vivienda unifamiliar en Cuenca-Ecuador*.
- Pinanjota, J. (2023). *CONDENSADOR EXPERIMENTAL DE AGUA ATMOSFÉRICA*.
- Pintores, R. (2022). *Características del poliestireno*. <https://www.raipintores.com/>
<https://www.raipintores.com/blog/poliestireno-expandido/>
- Pittman, S. (2021). *Carta Bioclimática de Givoni*. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=ybnkbiO3rSU>
- Prada Alviar. (2023). *Soluciones para aislamientos termoacústicos*. <https://pradaalviar.com/productos/aislamiento-termico-acustico>
- Quispe, J. (2023). *Mejora de las condiciones térmicas en edificaciones de la ciudad de Cerro de Pasco utilizando caucho en el mortero para tarrajeo – 2023*.
- Ratto, S. (2017). *Características y manejo del ambiente en los edificios de producción porcina*.

- Rivera, L. (2012). *Recomendaciones para la prevención y solución de la humedad por condensación en viviendas*.
- Rodríguez, J. (2024). *Qué es y para qué sirve el poliestireno extruído*.
- Romeral, R. (2023a). *Lana de fibra de vidrio termoacústica*. www.constructoresdelfuturo.com
- Romeral, R. (2023b). *Lana de fibra de vidrio termoacústica*. www.constructoresdelfuturo.com
- Sara, M. (2019). *Efecto del estrés calórico en la reproducción bovina*.
- Schultz, S. (2022). *Desempeño, potencial de mejoramiento y optimización en el diseño de una envolvente sometida a condiciones extremas de humedad*.
- Sherwin Williams. (2023). *Bloqueador de Humedad*. <https://www.sherwin-williams.com.ec/producto/bloqueador-de-humedad/>
- sistemasdecalefaccion. (2023). *Deshumidificadores – Extractores de Humedad*. <https://www.sistemasdecalefaccion.com/deshumidificadores/>
- sodimac. (2023). *Fieltro asfáltico*. <https://sodimac.falabella.com/sodimac-cl/page/barreras-de-humedad-y-geotextiles>
- Solé, J. (2023, diciembre 11). *¿Qué es la barrera de vapor?* <https://www.ursa.es/faq/10-dudas-sobre-barrera-de-vapor-y-condensaciones/>
- SolerPalau. (2016). *Las falsas soluciones a la humedad por condensación*. <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/soluciones-humedad-condensacion/>
- steelframly. (2022). *Transmitancia térmica*. <https://steelframly.com/steel-framing/%E2%87%A8-desventajas-del-steel-framing-leer-antes-de-construir/>
- Thermochip. (2021). *Conoce las ventajas del XPS frente a otros materiales aislantes*. <https://www.thermochip.com/blog/ventajas-xps/>
- Thrasher, J., Gray, M., Kilburn, K., Dennis, D., & Yu, A. (2012). A water-damaged home and health of occupants: a case study. *Journal of environmental and public health*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/312836>
- Torres, J., & Lituma, S. (2023). SUSTAINABILITY STRATEGIES FOCUSED ON THERMAL COMFORT AND EMBODIED ENERGY OF EMERGING HOUSING IN THE ANDEAN REGION OF ECUADOR. *Habitat Sustentable*, 13(1), 42-55. <https://doi.org/10.22320/07190700.2023.13.01.04>
- Tramontin, A. (2021). *Salud y eficiencia energética*.
- Tuguiadeaprendizaje. (2023). *La temperatura atmosférica*. <https://tuguiadeaprendizaje.co/taller-la-temperatura-del-aire/>
- Urgelés, A. (2021). *Estudio de alternativas de mejora de eficiencia térmica en viviendas vulnerables del barrio del raval (Barcelona)*.
- Vásconez, J. (2023). *Prototipo de vivienda sustentable la comuna Bellavista de la isla Puná*. <https://es.scribd.com/document/650226680/Vasconez-2023-Tesis-Vivien-Sustentable>
- Veas, M. (2022). *Vivienda y Entorno Saludables Como Estrategia Para Reducir La Pobreza energética: búsqueda De Un estándar Saludable En El Desarrollo De Una solución Habitacional En Valdivia* - ProQuest. <https://www.proquest.com/openview/b82e6a601f9dbb7801dc9e855455f84a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>

- Volcan. (2023, noviembre 12). *Barrera de humedad y sus principales funciones*. <https://volcan.cl/barrera-de-humedad-y-sus-principales-funciones/>
- Volcán, Bimp. (2023). *Barrera de humedad y sus principales funciones*. <https://volcan.cl/barrera-de-humedad-y-sus-principales-funciones/>
- weather-atlas. (2023). *Clima y previsión meteorológica mensual Cuenca, Ecuador*. https://www.weather-atlas.com/es/ecuador/cuenca-clima#google_vignette
- Weatherspark. (s. f.). *El tiempo en Cuenca en el invierno*,. Recuperado 21 de febrero de 2024, de <https://es.weatherspark.com/s/19348/3/Tiempo-promedio-en-el-invierno-en-Cuenca-Ecuador>
- Yuctor, M., & Salazar, D. (2019). *Análisis del clima organizacional y la satisfacción laboral en el sector de alojamiento. Caso ciudades de Quito y Cuenca*. 15, 82-92.
- Zanardi, P. (2013). *AISLAMIENTO DE MUROS: PARA AHORRAR Y MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA*. <https://www.todochimeneas.com/blog/ahorro-de-energia/aislamiento-de-muros/>
- ZoomProyectosyObras. (2022). *Tipos de humedades. Cómo evitar la condensación*. <https://nuevecito.com.ec/como-identificar-y-solucionar-los-tipos-de-humedad/>

ANEXOS

Anexo 1: Toma de datos de campo 8 días laborables de la planta baja de la vivienda.

Instrument name: TESTO 174H 10/20/2023 9:44:52 AM

Start time:	10/10/2023 11:50:00 PM	Mínimo	Máximo	Valor medio	Valores límites
End time:	10/20/2023 9:40:00 AM	Temperatura [°C] 15.5	24.0	18.909	0.0/70.0
Measurement channels:	2	Humedad [%rH] 51.5	90.6	70.681	0.0/100.0

Measured values: 1382
37393605

Ítem	Fecha/Hora	Temperatura [°C]	Humedad [%rH]
1	10/10/2023 11:50:00 PM	20,10	76,10
2	10/11/2023 12:00:00 AM	20,00	76,40
3	10/11/2023 12:10:00 AM	20,00	77,20
4	10/11/2023 12:20:00 AM	19,90	77,10
5	10/11/2023 12:30:00 AM	19,80	76,80
6	10/11/2023 12:40:00 AM	19,70	77,50
7	10/11/2023 12:50:00 AM	19,70	77,80
8	10/11/2023 1:00:00 AM	19,60	78,20
9	10/11/2023 1:10:00 AM	19,60	78,20
10	10/11/2023 1:20:00 AM	19,60	78,30
11	10/11/2023 1:30:00 AM	19,50	78,50
12	10/11/2023 1:40:00 AM	19,50	78,30
13	10/11/2023 1:50:00 AM	19,40	78,70
14	10/11/2023 2:00:00 AM	19,40	78,40

15	10/11/2023 2:10:00 AM	19,30	79,40
16	10/11/2023 2:20:00 AM	19,20	78,90
17	10/11/2023 2:30:00 AM	19,20	79,20
18	10/11/2023 2:40:00 AM	19,10	79,60
19	10/11/2023 2:50:00 AM	19,10	79,70
20	10/11/2023 3:00:00 AM	19,10	80,00
21	10/11/2023 3:10:00 AM	19,00	79,90
22	10/11/2023 3:20:00 AM	19,00	79,80
23	10/11/2023 3:30:00 AM	18,90	79,80
24	10/11/2023 3:40:00 AM	18,90	79,70
25	10/11/2023 3:50:00 AM	18,80	79,60
26	10/11/2023 4:00:00 AM	18,80	79,90
27	10/11/2023 4:10:00 AM	18,90	80,60
28	10/11/2023 4:20:00 AM	19,00	80,50
29	10/11/2023 4:30:00 AM	19,10	82,90
30	10/11/2023 4:40:00 AM	19,40	84,50
31	10/11/2023 4:50:00 AM	19,60	84,30
32	10/11/2023 5:00:00 AM	19,70	84,20
33	10/11/2023 5:10:00 AM	19,80	81,70
34	10/11/2023 5:20:00 AM	19,70	79,90
35	10/11/2023 5:30:00 AM	19,60	78,50
36	10/11/2023 5:40:00 AM	19,50	79,60

37	10/11/2023 5:50:00 AM	19,40	77,80
38	10/11/2023 6:00:00 AM	19,20	76,60
39	10/11/2023 6:10:00 AM	18,90	74,80
40	10/11/2023 6:20:00 AM	18,60	74,30
41	10/11/2023 6:30:00 AM	18,30	74,80
42	10/11/2023 6:40:00 AM	18,10	74,50
43	10/11/2023 6:50:00 AM	17,90	74,20
44	10/11/2023 7:00:00 AM	17,70	74,00
45	10/11/2023 7:10:00 AM	17,50	73,90
46	10/11/2023 7:20:00 AM	17,40	73,90
47	10/11/2023 7:30:00 AM	17,30	73,90
48	10/11/2023 7:40:00 AM	17,10	73,70
49	10/11/2023 7:50:00 AM	17,00	73,40
50	10/11/2023 8:00:00 AM	16,90	73,00
51	10/11/2023 8:10:00 AM	16,80	73,20
52	10/11/2023 8:20:00 AM	16,80	73,70
53	10/11/2023 8:30:00 AM	16,80	73,90
54	10/11/2023 8:40:00 AM	16,80	73,30
55	10/11/2023 8:50:00 AM	16,90	72,60
56	10/11/2023 9:00:00 AM	16,90	72,10
57	10/11/2023 9:10:00 AM	17,00	72,00
58	10/11/2023 9:20:00 AM	17,10	71,60

59	10/11/2023 9:30:00 AM	17,10	71,70
60	10/11/2023 9:40:00 AM	17,20	70,80
61	10/11/2023 9:50:00 AM	17,30	71,00
62	10/11/2023 10:00:00 AM	17,40	71,20
63	10/11/2023 10:10:00 AM	17,50	70,60
64	10/11/2023 10:20:00 AM	17,60	69,50
65	10/11/2023 10:30:00 AM	17,60	69,40
66	10/11/2023 10:40:00 AM	17,70	68,20
67	10/11/2023 10:50:00 AM	17,80	68,20
68	10/11/2023 11:00:00 AM	17,80	67,50
69	10/11/2023 11:10:00 AM	18,00	68,60
70	10/11/2023 11:20:00 AM	18,10	67,00
71	10/11/2023 11:30:00 AM	18,20	67,20
72	10/11/2023 11:40:00 AM	18,30	66,50
73	10/11/2023 11:50:00 AM	18,50	66,60
74	10/11/2023 12:00:00 PM	18,60	66,60
75	10/11/2023 12:10:00 PM	18,80	66,60
76	10/11/2023 12:20:00 PM	18,90	65,10
77	10/11/2023 12:30:00 PM	19,00	64,40
78	10/11/2023 12:40:00 PM	19,20	63,30
79	10/11/2023 12:50:00 PM	19,30	61,70
80	10/11/2023 1:00:00 PM	19,30	60,70

81	10/11/2023 1:10:00 PM	19,40	60,40
82	10/11/2023 1:20:00 PM	19,40	60,30
83	10/11/2023 1:30:00 PM	19,50	59,10
84	10/11/2023 1:40:00 PM	19,60	58,60
85	10/11/2023 1:50:00 PM	19,70	58,70
86	10/11/2023 2:00:00 PM	19,70	57,40
87	10/11/2023 2:10:00 PM	19,70	59,60
88	10/11/2023 2:20:00 PM	19,70	60,90
89	10/11/2023 2:30:00 PM	19,70	61,10
90	10/11/2023 2:40:00 PM	19,70	61,90
91	10/11/2023 2:50:00 PM	19,80	63,00
92	10/11/2023 3:00:00 PM	19,80	63,40
93	10/11/2023 3:10:00 PM	19,80	63,20
94	10/11/2023 3:20:00 PM	19,80	63,40
95	10/11/2023 3:30:00 PM	19,80	63,40
96	10/11/2023 3:40:00 PM	19,70	63,40
97	10/11/2023 3:50:00 PM	19,70	63,20
98	10/11/2023 4:00:00 PM	19,70	64,30
99	10/11/2023 4:10:00 PM	19,70	63,80
100	10/11/2023 4:20:00 PM	19,70	63,20
101	10/11/2023 4:30:00 PM	19,70	63,20
102	10/11/2023 4:40:00 PM	19,60	63,50

103	10/11/2023 4:50:00 PM	19,60	63,60
104	10/11/2023 5:00:00 PM	19,60	64,10
105	10/11/2023 5:10:00 PM	19,60	64,90
106	10/11/2023 5:20:00 PM	19,60	65,30
107	10/11/2023 5:30:00 PM	19,60	65,50
108	10/11/2023 5:40:00 PM	19,60	65,40
109	10/11/2023 5:50:00 PM	19,60	65,20
110	10/11/2023 6:00:00 PM	19,50	64,90
111	10/11/2023 6:10:00 PM	19,40	65,10
112	10/11/2023 6:20:00 PM	19,40	64,80
113	10/11/2023 6:30:00 PM	19,30	64,60
114	10/11/2023 6:40:00 PM	19,20	64,80
115	10/11/2023 6:50:00 PM	19,10	64,60
116	10/11/2023 7:00:00 PM	19,10	65,60
117	10/11/2023 7:10:00 PM	19,00	65,10
118	10/11/2023 7:20:00 PM	18,90	65,10
119	10/11/2023 7:30:00 PM	18,80	65,20
120	10/11/2023 7:40:00 PM	18,80	65,10
121	10/11/2023 7:50:00 PM	18,70	65,10
122	10/11/2023 8:00:00 PM	18,60	65,20
123	10/11/2023 8:10:00 PM	18,50	65,20
124	10/11/2023 8:20:00 PM	18,40	65,70

125	10/11/2023 8:30:00 PM	18,40	66,80
126	10/11/2023 8:40:00 PM	18,40	68,30
127	10/11/2023 8:50:00 PM	18,50	71,60
128	10/11/2023 9:00:00 PM	18,80	73,10
129	10/11/2023 9:10:00 PM	18,90	73,80
130	10/11/2023 9:20:00 PM	19,10	76,30
131	10/11/2023 9:30:00 PM	19,30	77,50
132	10/11/2023 9:40:00 PM	19,50	78,00
133	10/11/2023 9:50:00 PM	19,60	78,30
134	10/11/2023 10:00:00 PM	19,70	75,00
135	10/11/2023 10:10:00 PM	19,60	76,10
136	10/11/2023 10:20:00 PM	19,50	76,80
137	10/11/2023 10:30:00 PM	19,50	75,50
138	10/11/2023 10:40:00 PM	19,30	73,20
139	10/11/2023 10:50:00 PM	19,20	70,70
140	10/11/2023 11:00:00 PM	18,90	68,60
141	10/11/2023 11:10:00 PM	18,60	69,30
142	10/11/2023 11:20:00 PM	18,50	70,00
143	10/11/2023 11:30:00 PM	18,40	70,90
144	10/11/2023 11:40:00 PM	18,30	71,50
145	10/11/2023 11:50:00 PM	18,20	71,70
146	10/12/2023 12:00:00 AM	18,20	71,60

147	10/12/2023 12:10:00 AM	18,10	71,90
148	10/12/2023 12:20:00 AM	18,00	72,10
149	10/12/2023 12:30:00 AM	17,90	72,30
150	10/12/2023 12:40:00 AM	17,90	71,90
151	10/12/2023 12:50:00 AM	17,80	71,00
152	10/12/2023 1:00:00 AM	17,70	70,70
153	10/12/2023 1:10:00 AM	17,60	70,30
154	10/12/2023 1:20:00 AM	17,50	69,90
155	10/12/2023 1:30:00 AM	17,30	69,70
156	10/12/2023 1:40:00 AM	17,20	69,50
157	10/12/2023 1:50:00 AM	17,10	69,50
158	10/12/2023 2:00:00 AM	17,00	69,50
159	10/12/2023 2:10:00 AM	16,90	69,60
160	10/12/2023 2:20:00 AM	16,80	69,50
161	10/12/2023 2:30:00 AM	16,70	69,60
162	10/12/2023 2:40:00 AM	16,60	69,30
163	10/12/2023 2:50:00 AM	16,60	69,40
164	10/12/2023 3:00:00 AM	16,50	69,40
165	10/12/2023 3:10:00 AM	16,40	69,60
166	10/12/2023 3:20:00 AM	16,30	69,70
167	10/12/2023 3:30:00 AM	16,10	69,90
168	10/12/2023 3:40:00 AM	16,00	69,60

169	10/12/2023 3:50:00 AM	15,90	69,80
170	10/12/2023 4:00:00 AM	15,80	70,00
171	10/12/2023 4:10:00 AM	15,70	69,90
172	10/12/2023 4:20:00 AM	15,60	70,10
173	10/12/2023 4:30:00 AM	15,60	70,10
174	10/12/2023 4:40:00 AM	15,50	70,40
175	10/12/2023 4:50:00 AM	15,70	76,30
176	10/12/2023 5:00:00 AM	16,40	82,00
177	10/12/2023 5:10:00 AM	17,10	85,00
178	10/12/2023 5:20:00 AM	17,60	84,40
179	10/12/2023 5:30:00 AM	17,90	84,40
180	10/12/2023 5:40:00 AM	18,10	82,50
181	10/12/2023 5:50:00 AM	18,30	80,90
182	10/12/2023 6:00:00 AM	18,40	76,30
183	10/12/2023 6:10:00 AM	18,10	69,80
184	10/12/2023 6:20:00 AM	17,60	69,10
185	10/12/2023 6:30:00 AM	17,20	69,40
186	10/12/2023 6:40:00 AM	16,90	69,80
187	10/12/2023 6:50:00 AM	16,60	69,90
188	10/12/2023 7:00:00 AM	16,40	70,00
189	10/12/2023 7:10:00 AM	16,30	70,00
190	10/12/2023 7:20:00 AM	16,10	69,90

191	10/12/2023 7:30:00 AM	16,00	70,20
192	10/12/2023 7:40:00 AM	15,90	70,00
193	10/12/2023 7:50:00 AM	15,80	69,60
194	10/12/2023 8:00:00 AM	15,80	69,50
195	10/12/2023 8:10:00 AM	15,70	69,40
196	10/12/2023 8:20:00 AM	15,60	69,70
197	10/12/2023 8:30:00 AM	15,60	70,00
198	10/12/2023 8:40:00 AM	15,60	70,10
199	10/12/2023 8:50:00 AM	15,70	69,50
200	10/12/2023 9:00:00 AM	15,80	69,10
201	10/12/2023 9:10:00 AM	15,90	69,40
202	10/12/2023 9:20:00 AM	16,00	69,20
203	10/12/2023 9:30:00 AM	16,10	68,30
204	10/12/2023 9:40:00 AM	16,20	68,10
205	10/12/2023 9:50:00 AM	16,30	66,90
206	10/12/2023 10:00:00 AM	16,40	66,30
207	10/12/2023 10:10:00 AM	16,40	64,50
208	10/12/2023 10:20:00 AM	16,50	60,60
209	10/12/2023 10:30:00 AM	16,50	59,60
210	10/12/2023 10:40:00 AM	16,50	60,00
211	10/12/2023 10:50:00 AM	16,60	60,60
212	10/12/2023 11:00:00 AM	16,70	60,90

213	10/12/2023 11:10:00 AM	16,90	61,10
214	10/12/2023 11:20:00 AM	17,10	60,90
215	10/12/2023 11:30:00 AM	17,30	60,70
216	10/12/2023 11:40:00 AM	17,40	60,60
217	10/12/2023 11:50:00 AM	17,60	59,30
218	10/12/2023 12:00:00 PM	17,80	59,00
219	10/12/2023 12:10:00 PM	17,90	59,80
220	10/12/2023 12:20:00 PM	18,00	59,30
221	10/12/2023 12:30:00 PM	18,20	58,10
222	10/12/2023 12:40:00 PM	18,30	58,20
223	10/12/2023 12:50:00 PM	18,50	58,50
224	10/12/2023 1:00:00 PM	18,60	56,50
225	10/12/2023 1:10:00 PM	18,70	56,90
226	10/12/2023 1:20:00 PM	18,80	56,30
227	10/12/2023 1:30:00 PM	18,90	55,00
228	10/12/2023 1:40:00 PM	18,90	54,90
229	10/12/2023 1:50:00 PM	19,00	55,60
230	10/12/2023 2:00:00 PM	19,20	53,70
231	10/12/2023 2:10:00 PM	19,20	53,20
232	10/12/2023 2:20:00 PM	19,30	53,00
233	10/12/2023 2:30:00 PM	19,30	55,20
234	10/12/2023 2:40:00 PM	19,40	56,30

235	10/12/2023 2:50:00 PM	19,60	59,90
236	10/12/2023 3:00:00 PM	19,80	57,50
237	10/12/2023 3:10:00 PM	19,90	54,70
238	10/12/2023 3:20:00 PM	20,00	54,70
239	10/12/2023 3:30:00 PM	20,00	53,40
240	10/12/2023 3:40:00 PM	20,00	52,50
241	10/12/2023 3:50:00 PM	20,00	51,50
242	10/12/2023 4:00:00 PM	20,00	52,30
243	10/12/2023 4:10:00 PM	19,90	52,80
244	10/12/2023 4:20:00 PM	19,90	53,70
245	10/12/2023 4:30:00 PM	20,00	55,00
246	10/12/2023 4:40:00 PM	19,90	53,90
247	10/12/2023 4:50:00 PM	19,90	54,40
248	10/12/2023 5:00:00 PM	19,90	54,60
249	10/12/2023 5:10:00 PM	19,90	56,50
250	10/12/2023 5:20:00 PM	20,00	57,30
251	10/12/2023 5:30:00 PM	20,00	57,90
252	10/12/2023 5:40:00 PM	20,10	57,20
253	10/12/2023 5:50:00 PM	20,10	58,00
254	10/12/2023 6:00:00 PM	20,20	59,50
255	10/12/2023 6:10:00 PM	20,30	59,70
256	10/12/2023 6:20:00 PM	20,30	58,80

257	10/12/2023 6:30:00 PM	20,30	58,70
258	10/12/2023 6:40:00 PM	20,30	59,10
259	10/12/2023 6:50:00 PM	20,20	58,90
260	10/12/2023 7:00:00 PM	20,20	60,40
261	10/12/2023 7:10:00 PM	20,30	61,40
262	10/12/2023 7:20:00 PM	20,40	64,00
263	10/12/2023 7:30:00 PM	20,50	66,40
264	10/12/2023 7:40:00 PM	20,70	67,80
265	10/12/2023 7:50:00 PM	20,80	66,80
266	10/12/2023 8:00:00 PM	21,00	70,20
267	10/12/2023 8:10:00 PM	21,30	73,40
268	10/12/2023 8:20:00 PM	21,60	75,80
269	10/12/2023 8:30:00 PM	21,90	75,90
270	10/12/2023 8:40:00 PM	22,00	73,50
271	10/12/2023 8:50:00 PM	22,10	74,10
272	10/12/2023 9:00:00 PM	22,00	74,80
273	10/12/2023 9:10:00 PM	22,00	74,70
274	10/12/2023 9:20:00 PM	22,00	74,00
275	10/12/2023 9:30:00 PM	22,00	73,60
276	10/12/2023 9:40:00 PM	21,90	69,00
277	10/12/2023 9:50:00 PM	21,70	67,70
278	10/12/2023 10:00:00 PM	21,60	71,20

279	10/12/2023 10:10:00 PM	21,50	73,20
280	10/12/2023 10:20:00 PM	21,50	74,20
281	10/12/2023 10:30:00 PM	21,40	69,70
282	10/12/2023 10:40:00 PM	21,10	68,10
283	10/12/2023 10:50:00 PM	20,90	67,50
284	10/12/2023 11:00:00 PM	20,70	67,30
285	10/12/2023 11:10:00 PM	20,40	67,00
286	10/12/2023 11:20:00 PM	20,20	67,00
287	10/12/2023 11:30:00 PM	20,00	66,70
288	10/12/2023 11:40:00 PM	19,90	67,20
289	10/12/2023 11:50:00 PM	19,70	67,40
290	10/13/2023 12:00:00 AM	19,60	67,30
291	10/13/2023 12:10:00 AM	19,40	67,40
292	10/13/2023 12:20:00 AM	19,30	67,20
293	10/13/2023 12:30:00 AM	19,20	67,60
294	10/13/2023 12:40:00 AM	19,10	67,60
295	10/13/2023 12:50:00 AM	19,00	68,30
296	10/13/2023 1:00:00 AM	18,90	68,40
297	10/13/2023 1:10:00 AM	18,80	68,50
298	10/13/2023 1:20:00 AM	18,70	68,60
299	10/13/2023 1:30:00 AM	18,70	68,80
300	10/13/2023 1:40:00 AM	18,60	69,00

301	10/13/2023 1:50:00 AM	18,50	69,30
302	10/13/2023 2:00:00 AM	18,40	69,10
303	10/13/2023 2:10:00 AM	18,40	69,20
304	10/13/2023 2:20:00 AM	18,30	69,30
305	10/13/2023 2:30:00 AM	18,20	69,60
306	10/13/2023 2:40:00 AM	18,10	69,60
307	10/13/2023 2:50:00 AM	18,00	69,50
308	10/13/2023 3:00:00 AM	17,90	69,70
309	10/13/2023 3:10:00 AM	17,90	69,70
310	10/13/2023 3:20:00 AM	17,80	70,10
311	10/13/2023 3:30:00 AM	17,70	70,20
312	10/13/2023 3:40:00 AM	17,60	70,30
313	10/13/2023 3:50:00 AM	17,60	70,60
314	10/13/2023 4:00:00 AM	17,60	70,80
315	10/13/2023 4:10:00 AM	17,50	70,50
316	10/13/2023 4:20:00 AM	17,50	70,40
317	10/13/2023 4:30:00 AM	17,40	70,30
318	10/13/2023 4:40:00 AM	17,40	70,40
319	10/13/2023 4:50:00 AM	17,40	77,30
320	10/13/2023 5:00:00 AM	17,90	78,70
321	10/13/2023 5:10:00 AM	18,50	80,90
322	10/13/2023 5:20:00 AM	18,90	81,40

323	10/13/2023 5:30:00 AM	19,20	82,70
324	10/13/2023 5:40:00 AM	19,60	82,60
325	10/13/2023 5:50:00 AM	19,70	77,70
326	10/13/2023 6:00:00 AM	19,60	75,50
327	10/13/2023 6:10:00 AM	19,30	72,20
328	10/13/2023 6:20:00 AM	18,90	70,20
329	10/13/2023 6:30:00 AM	18,50	70,80
330	10/13/2023 6:40:00 AM	18,20	69,30
331	10/13/2023 6:50:00 AM	17,90	69,00
332	10/13/2023 7:00:00 AM	17,60	69,30
333	10/13/2023 7:10:00 AM	17,30	69,00
334	10/13/2023 7:20:00 AM	17,00	69,00
335	10/13/2023 7:30:00 AM	16,80	69,00
336	10/13/2023 7:40:00 AM	16,70	69,30
337	10/13/2023 7:50:00 AM	16,50	69,40
338	10/13/2023 8:00:00 AM	16,40	69,30
339	10/13/2023 8:10:00 AM	16,40	69,40
340	10/13/2023 8:20:00 AM	16,30	68,80
341	10/13/2023 8:30:00 AM	16,30	68,40
342	10/13/2023 8:40:00 AM	16,30	68,80
343	10/13/2023 8:50:00 AM	16,30	68,80
344	10/13/2023 9:00:00 AM	16,40	67,90

345	10/13/2023 9:10:00 AM	16,40	67,20
346	10/13/2023 9:20:00 AM	16,50	66,80
347	10/13/2023 9:30:00 AM	16,60	65,60
348	10/13/2023 9:40:00 AM	16,70	64,80
349	10/13/2023 9:50:00 AM	16,80	63,30
350	10/13/2023 10:00:00 AM	16,90	63,20
351	10/13/2023 10:10:00 AM	17,00	62,50
352	10/13/2023 10:20:00 AM	17,10	61,90
353	10/13/2023 10:30:00 AM	17,30	62,30
354	10/13/2023 10:40:00 AM	17,40	61,20
355	10/13/2023 10:50:00 AM	17,60	61,30
356	10/13/2023 11:00:00 AM	17,80	61,10
357	10/13/2023 11:10:00 AM	17,90	60,70
358	10/13/2023 11:20:00 AM	18,10	59,90
359	10/13/2023 11:30:00 AM	18,20	59,30
360	10/13/2023 11:40:00 AM	18,40	58,80
361	10/13/2023 11:50:00 AM	18,50	59,00
362	10/13/2023 12:00:00 PM	18,70	57,50
363	10/13/2023 12:10:00 PM	18,80	57,90
364	10/13/2023 12:20:00 PM	18,90	57,00
365	10/13/2023 12:30:00 PM	19,00	57,60
366	10/13/2023 12:40:00 PM	19,00	58,40

367	10/13/2023 12:50:00 PM	19,10	59,30
368	10/13/2023 1:00:00 PM	19,20	57,60
369	10/13/2023 1:10:00 PM	19,30	57,20
370	10/13/2023 1:20:00 PM	19,40	56,60
371	10/13/2023 1:30:00 PM	19,50	56,10
372	10/13/2023 1:40:00 PM	19,60	55,20
373	10/13/2023 1:50:00 PM	19,60	54,50
374	10/13/2023 2:00:00 PM	19,70	56,00
375	10/13/2023 2:10:00 PM	19,80	54,50
376	10/13/2023 2:20:00 PM	19,90	53,30
377	10/13/2023 2:30:00 PM	20,00	52,90
378	10/13/2023 2:40:00 PM	20,00	53,80
379	10/13/2023 2:50:00 PM	20,10	53,80
380	10/13/2023 3:00:00 PM	20,20	54,40
381	10/13/2023 3:10:00 PM	20,30	52,20
382	10/13/2023 3:20:00 PM	20,30	51,90
383	10/13/2023 3:30:00 PM	20,30	52,90
384	10/13/2023 3:40:00 PM	20,50	55,90
385	10/13/2023 3:50:00 PM	20,70	56,10
386	10/13/2023 4:00:00 PM	20,90	56,90
387	10/13/2023 4:10:00 PM	21,00	56,70
388	10/13/2023 4:20:00 PM	21,20	56,90

389	10/13/2023 4:30:00 PM	21,20	56,30
390	10/13/2023 4:40:00 PM	21,30	55,90
391	10/13/2023 4:50:00 PM	21,30	56,40
392	10/13/2023 5:00:00 PM	21,50	59,00
393	10/13/2023 5:10:00 PM	21,60	58,10
394	10/13/2023 5:20:00 PM	21,60	57,30
395	10/13/2023 5:30:00 PM	21,60	57,20
396	10/13/2023 5:40:00 PM	21,60	56,20
397	10/13/2023 5:50:00 PM	21,50	56,30
398	10/13/2023 6:00:00 PM	21,50	56,40
399	10/13/2023 6:10:00 PM	21,40	56,90
400	10/13/2023 6:20:00 PM	21,40	57,10
401	10/13/2023 6:30:00 PM	21,30	57,40
402	10/13/2023 6:40:00 PM	21,20	57,70
403	10/13/2023 6:50:00 PM	21,20	57,80
404	10/13/2023 7:00:00 PM	21,10	57,90
405	10/13/2023 7:10:00 PM	21,10	57,90
406	10/13/2023 7:20:00 PM	21,00	57,90
407	10/13/2023 7:30:00 PM	20,90	57,90
408	10/13/2023 7:40:00 PM	20,90	58,20
409	10/13/2023 7:50:00 PM	20,90	59,10
410	10/13/2023 8:00:00 PM	20,90	60,50

411	10/13/2023 8:10:00 PM	21,10	61,60
412	10/13/2023 8:20:00 PM	21,20	62,10
413	10/13/2023 8:30:00 PM	21,40	62,80
414	10/13/2023 8:40:00 PM	21,60	63,50
415	10/13/2023 8:50:00 PM	21,70	64,10
416	10/13/2023 9:00:00 PM	21,90	64,10
417	10/13/2023 9:10:00 PM	22,00	63,40
418	10/13/2023 9:20:00 PM	22,00	62,90
419	10/13/2023 9:30:00 PM	22,10	65,60
420	10/13/2023 9:40:00 PM	22,10	66,00
421	10/13/2023 9:50:00 PM	22,30	69,10
422	10/13/2023 10:00:00 PM	22,40	68,30
423	10/13/2023 10:10:00 PM	22,50	67,80
424	10/13/2023 10:20:00 PM	22,50	68,10
425	10/13/2023 10:30:00 PM	22,50	66,80
426	10/13/2023 10:40:00 PM	22,40	66,10
427	10/13/2023 10:50:00 PM	22,30	66,00
428	10/13/2023 11:00:00 PM	22,20	65,60
429	10/13/2023 11:10:00 PM	22,00	65,80
430	10/13/2023 11:20:00 PM	21,90	65,70
431	10/13/2023 11:30:00 PM	21,90	66,10
432	10/13/2023 11:40:00 PM	21,80	66,50

433	10/13/2023 11:50:00 PM	21,70	66,90
434	10/14/2023 12:00:00 AM	21,70	67,30
435	10/14/2023 12:10:00 AM	21,60	68,10
436	10/14/2023 12:20:00 AM	21,60	67,70
437	10/14/2023 12:30:00 AM	21,50	68,40
438	10/14/2023 12:40:00 AM	21,50	68,90
439	10/14/2023 12:50:00 AM	21,50	68,60
440	10/14/2023 1:00:00 AM	21,50	69,50
441	10/14/2023 1:10:00 AM	21,50	69,80
442	10/14/2023 1:20:00 AM	21,40	69,80
443	10/14/2023 1:30:00 AM	21,40	69,40
444	10/14/2023 1:40:00 AM	21,40	69,80
445	10/14/2023 1:50:00 AM	21,40	69,90
446	10/14/2023 2:00:00 AM	21,30	70,40
447	10/14/2023 2:10:00 AM	21,20	70,70
448	10/14/2023 2:20:00 AM	21,20	70,30
449	10/14/2023 2:30:00 AM	21,10	70,60
450	10/14/2023 2:40:00 AM	21,10	71,10
451	10/14/2023 2:50:00 AM	21,00	71,00
452	10/14/2023 3:00:00 AM	21,00	71,60
453	10/14/2023 3:10:00 AM	20,90	71,80
454	10/14/2023 3:20:00 AM	20,80	72,20

455	10/14/2023 3:30:00 AM	20,80	72,60
456	10/14/2023 3:40:00 AM	20,70	72,70
457	10/14/2023 3:50:00 AM	20,70	73,00
458	10/14/2023 4:00:00 AM	20,70	72,90
459	10/14/2023 4:10:00 AM	20,60	72,50
460	10/14/2023 4:20:00 AM	20,60	73,40
461	10/14/2023 4:30:00 AM	20,70	75,00
462	10/14/2023 4:40:00 AM	20,90	75,30
463	10/14/2023 4:50:00 AM	21,20	78,50
464	10/14/2023 5:00:00 AM	21,50	79,30
465	10/14/2023 5:10:00 AM	21,80	79,50
466	10/14/2023 5:20:00 AM	22,00	81,10
467	10/14/2023 5:30:00 AM	22,20	79,00
468	10/14/2023 5:40:00 AM	22,20	72,90
469	10/14/2023 5:50:00 AM	22,00	72,70
470	10/14/2023 6:00:00 AM	21,80	71,80
471	10/14/2023 6:10:00 AM	21,50	69,20
472	10/14/2023 6:20:00 AM	21,10	67,70
473	10/14/2023 6:30:00 AM	20,70	66,80
474	10/14/2023 6:40:00 AM	20,40	67,40
475	10/14/2023 6:50:00 AM	20,20	67,10
476	10/14/2023 7:00:00 AM	19,90	67,00

477	10/14/2023 7:10:00 AM	19,70	67,20
478	10/14/2023 7:20:00 AM	19,50	67,60
479	10/14/2023 7:30:00 AM	19,40	67,60
480	10/14/2023 7:40:00 AM	19,30	67,50
481	10/14/2023 7:50:00 AM	19,20	67,40
482	10/14/2023 8:00:00 AM	19,00	67,30
483	10/14/2023 8:10:00 AM	18,90	67,30
484	10/14/2023 8:20:00 AM	18,80	67,40
485	10/14/2023 8:30:00 AM	18,70	67,50
486	10/14/2023 8:40:00 AM	18,60	67,60
487	10/14/2023 8:50:00 AM	18,60	67,70
488	10/14/2023 9:00:00 AM	18,50	67,80
489	10/14/2023 9:10:00 AM	18,40	67,90
490	10/14/2023 9:20:00 AM	18,40	67,70
491	10/14/2023 9:30:00 AM	18,30	67,60
492	10/14/2023 9:40:00 AM	18,20	67,70
493	10/14/2023 9:50:00 AM	18,20	67,80
494	10/14/2023 10:00:00 AM	18,10	67,80
495	10/14/2023 10:10:00 AM	18,10	68,00
496	10/14/2023 10:20:00 AM	18,10	68,20
497	10/14/2023 10:30:00 AM	18,10	68,00
498	10/14/2023 10:40:00 AM	18,00	68,10

499	10/14/2023 10:50:00 AM	18,00	67,80
500	10/14/2023 11:00:00 AM	17,90	67,70
501	10/14/2023 11:10:00 AM	17,80	67,80
502	10/14/2023 11:20:00 AM	17,80	67,90
503	10/14/2023 11:30:00 AM	17,70	68,00
504	10/14/2023 11:40:00 AM	17,70	67,80
505	10/14/2023 11:50:00 AM	17,60	67,90
506	10/14/2023 12:00:00 PM	17,60	67,80
507	10/14/2023 12:10:00 PM	17,50	68,10
508	10/14/2023 12:20:00 PM	17,50	68,00
509	10/14/2023 12:30:00 PM	17,50	68,00
510	10/14/2023 12:40:00 PM	17,40	68,20
511	10/14/2023 12:50:00 PM	17,30	68,50
512	10/14/2023 1:00:00 PM	17,30	68,80
513	10/14/2023 1:10:00 PM	17,30	68,70
514	10/14/2023 1:20:00 PM	17,20	68,60
515	10/14/2023 1:30:00 PM	17,20	68,70
516	10/14/2023 1:40:00 PM	17,20	68,80
517	10/14/2023 1:50:00 PM	17,10	68,80
518	10/14/2023 2:00:00 PM	17,10	69,10
519	10/14/2023 2:10:00 PM	17,10	69,10
520	10/14/2023 2:20:00 PM	17,10	69,10

521	10/14/2023 2:30:00 PM	17,10	69,30
522	10/14/2023 2:40:00 PM	17,10	69,50
523	10/14/2023 2:50:00 PM	17,20	69,60
524	10/14/2023 3:00:00 PM	17,20	69,60
525	10/14/2023 3:10:00 PM	17,20	69,70
526	10/14/2023 3:20:00 PM	17,30	69,20
527	10/14/2023 3:30:00 PM	17,30	69,00
528	10/14/2023 3:40:00 PM	17,30	68,70
529	10/14/2023 3:50:00 PM	17,30	68,60
530	10/14/2023 4:00:00 PM	17,30	67,90
531	10/14/2023 4:10:00 PM	17,30	68,20
532	10/14/2023 4:20:00 PM	17,30	68,00
533	10/14/2023 4:30:00 PM	17,30	67,70
534	10/14/2023 4:40:00 PM	17,30	67,80
535	10/14/2023 4:50:00 PM	17,30	67,80
536	10/14/2023 5:00:00 PM	17,30	67,70
537	10/14/2023 5:10:00 PM	17,30	67,70
538	10/14/2023 5:20:00 PM	17,30	67,80
539	10/14/2023 5:30:00 PM	17,30	68,00
540	10/14/2023 5:40:00 PM	17,30	68,10
541	10/14/2023 5:50:00 PM	17,30	68,20
542	10/14/2023 6:00:00 PM	17,30	68,20

543	10/14/2023 6:10:00 PM	17,30	68,40
544	10/14/2023 6:20:00 PM	17,30	68,40
545	10/14/2023 6:30:00 PM	17,30	68,50
546	10/14/2023 6:40:00 PM	17,20	68,60
547	10/14/2023 6:50:00 PM	17,20	68,60
548	10/14/2023 7:00:00 PM	17,20	68,50
549	10/14/2023 7:10:00 PM	17,20	68,60
550	10/14/2023 7:20:00 PM	17,20	68,70
551	10/14/2023 7:30:00 PM	17,10	68,70
552	10/14/2023 7:40:00 PM	17,10	68,70
553	10/14/2023 7:50:00 PM	17,10	68,80
554	10/14/2023 8:00:00 PM	17,00	69,10
555	10/14/2023 8:10:00 PM	17,00	69,50
556	10/14/2023 8:20:00 PM	17,00	70,40
557	10/14/2023 8:30:00 PM	17,10	71,20
558	10/14/2023 8:40:00 PM	17,20	71,60
559	10/14/2023 8:50:00 PM	17,20	72,10
560	10/14/2023 9:00:00 PM	17,30	72,30
561	10/14/2023 9:10:00 PM	17,40	73,60
562	10/14/2023 9:20:00 PM	17,60	75,10
563	10/14/2023 9:30:00 PM	17,70	75,70
564	10/14/2023 9:40:00 PM	17,90	77,50

565	10/14/2023 9:50:00 PM	18,10	79,70
566	10/14/2023 10:00:00 PM	18,30	80,10
567	10/14/2023 10:10:00 PM	18,40	81,00
568	10/14/2023 10:20:00 PM	18,50	80,30
569	10/14/2023 10:30:00 PM	18,50	79,30
570	10/14/2023 10:40:00 PM	18,50	77,80
571	10/14/2023 10:50:00 PM	18,50	75,90
572	10/14/2023 11:00:00 PM	18,40	73,10
573	10/14/2023 11:10:00 PM	18,20	73,00
574	10/14/2023 11:20:00 PM	18,00	71,90
575	10/14/2023 11:30:00 PM	17,80	72,20
576	10/14/2023 11:40:00 PM	17,70	73,00
577	10/14/2023 11:50:00 PM	17,60	73,90
578	10/15/2023 12:00:00 AM	17,60	74,60
579	10/15/2023 12:10:00 AM	17,60	74,40
580	10/15/2023 12:20:00 AM	17,60	75,10
581	10/15/2023 12:30:00 AM	17,50	74,80
582	10/15/2023 12:40:00 AM	17,50	75,20
583	10/15/2023 12:50:00 AM	17,50	75,40
584	10/15/2023 1:00:00 AM	17,50	75,00
585	10/15/2023 1:10:00 AM	17,50	75,80
586	10/15/2023 1:20:00 AM	17,50	76,00

587	10/15/2023 1:30:00 AM	17,40	76,20
588	10/15/2023 1:40:00 AM	17,40	76,00
589	10/15/2023 1:50:00 AM	17,40	76,10
590	10/15/2023 2:00:00 AM	17,40	76,30
591	10/15/2023 2:10:00 AM	17,40	77,00
592	10/15/2023 2:20:00 AM	17,40	76,70
593	10/15/2023 2:30:00 AM	17,30	77,10
594	10/15/2023 2:40:00 AM	17,30	76,70
595	10/15/2023 2:50:00 AM	17,30	76,80
596	10/15/2023 3:00:00 AM	17,30	76,90
597	10/15/2023 3:10:00 AM	17,20	77,20
598	10/15/2023 3:20:00 AM	17,20	77,30
599	10/15/2023 3:30:00 AM	17,20	77,80
600	10/15/2023 3:40:00 AM	17,20	78,10
601	10/15/2023 3:50:00 AM	17,10	77,90
602	10/15/2023 4:00:00 AM	17,10	78,00
603	10/15/2023 4:10:00 AM	17,10	78,40
604	10/15/2023 4:20:00 AM	17,20	82,20
605	10/15/2023 4:30:00 AM	17,70	85,30
606	10/15/2023 4:40:00 AM	18,40	89,20
607	10/15/2023 4:50:00 AM	19,00	89,30
608	10/15/2023 5:00:00 AM	19,50	88,50

609	10/15/2023 5:10:00 AM	19,80	87,30
610	10/15/2023 5:20:00 AM	19,90	86,30
611	10/15/2023 5:30:00 AM	19,90	83,60
612	10/15/2023 5:40:00 AM	19,90	83,60
613	10/15/2023 5:50:00 AM	19,80	82,90
614	10/15/2023 6:00:00 AM	19,80	81,70
615	10/15/2023 6:10:00 AM	19,60	79,20
616	10/15/2023 6:20:00 AM	19,30	75,90
617	10/15/2023 6:30:00 AM	19,00	76,10
618	10/15/2023 6:40:00 AM	18,80	75,30
619	10/15/2023 6:50:00 AM	18,50	73,50
620	10/15/2023 7:00:00 AM	18,10	73,10
621	10/15/2023 7:10:00 AM	17,90	73,90
622	10/15/2023 7:20:00 AM	17,70	74,60
623	10/15/2023 7:30:00 AM	17,60	74,80
624	10/15/2023 7:40:00 AM	17,50	74,90
625	10/15/2023 7:50:00 AM	17,40	74,60
626	10/15/2023 8:00:00 AM	17,30	74,00
627	10/15/2023 8:10:00 AM	17,10	73,50
628	10/15/2023 8:20:00 AM	17,00	73,40
629	10/15/2023 8:30:00 AM	16,90	73,40
630	10/15/2023 8:40:00 AM	16,80	73,80

631	10/15/2023 8:50:00 AM	16,70	73,70
632	10/15/2023 9:00:00 AM	16,70	73,70
633	10/15/2023 9:10:00 AM	16,70	73,40
634	10/15/2023 9:20:00 AM	16,60	73,00
635	10/15/2023 9:30:00 AM	16,60	72,70
636	10/15/2023 9:40:00 AM	16,60	72,40
637	10/15/2023 9:50:00 AM	16,50	71,70
638	10/15/2023 10:00:00 AM	16,50	72,10
639	10/15/2023 10:10:00 AM	16,50	71,70
640	10/15/2023 10:20:00 AM	16,50	70,30
641	10/15/2023 10:30:00 AM	16,50	70,30
642	10/15/2023 10:40:00 AM	16,50	70,00
643	10/15/2023 10:50:00 AM	16,50	70,60
644	10/15/2023 11:00:00 AM	16,60	70,50
645	10/15/2023 11:10:00 AM	16,60	70,90
646	10/15/2023 11:20:00 AM	16,70	70,50
647	10/15/2023 11:30:00 AM	16,70	69,80
648	10/15/2023 11:40:00 AM	16,70	70,00
649	10/15/2023 11:50:00 AM	16,70	69,70
650	10/15/2023 12:00:00 PM	16,80	69,80
651	10/15/2023 12:10:00 PM	16,80	70,10
652	10/15/2023 12:20:00 PM	16,80	69,70

653	10/15/2023 12:30:00 PM	16,90	68,90
654	10/15/2023 12:40:00 PM	16,90	69,50
655	10/15/2023 12:50:00 PM	17,00	68,40
656	10/15/2023 1:00:00 PM	17,00	68,00
657	10/15/2023 1:10:00 PM	17,00	67,00
658	10/15/2023 1:20:00 PM	17,00	66,50
659	10/15/2023 1:30:00 PM	17,00	66,50
660	10/15/2023 1:40:00 PM	17,00	66,70
661	10/15/2023 1:50:00 PM	17,10	66,60
662	10/15/2023 2:00:00 PM	17,10	66,20
663	10/15/2023 2:10:00 PM	17,20	65,30
664	10/15/2023 2:20:00 PM	17,30	64,90
665	10/15/2023 2:30:00 PM	17,30	65,00
666	10/15/2023 2:40:00 PM	17,40	64,40
667	10/15/2023 2:50:00 PM	17,50	64,00
668	10/15/2023 3:00:00 PM	17,50	63,80
669	10/15/2023 3:10:00 PM	17,60	63,50
670	10/15/2023 3:20:00 PM	17,70	65,40
671	10/15/2023 3:30:00 PM	17,80	63,60
672	10/15/2023 3:40:00 PM	17,80	63,20
673	10/15/2023 3:50:00 PM	17,90	63,90
674	10/15/2023 4:00:00 PM	17,90	62,00

675	10/15/2023 4:10:00 PM	18,00	61,10
676	10/15/2023 4:20:00 PM	18,00	63,00
677	10/15/2023 4:30:00 PM	18,10	64,20
678	10/15/2023 4:40:00 PM	18,20	65,10
679	10/15/2023 4:50:00 PM	18,30	65,50
680	10/15/2023 5:00:00 PM	18,40	65,60
681	10/15/2023 5:10:00 PM	18,50	65,50
682	10/15/2023 5:20:00 PM	18,50	65,20
683	10/15/2023 5:30:00 PM	18,60	64,20
684	10/15/2023 5:40:00 PM	18,70	65,90
685	10/15/2023 5:50:00 PM	18,80	64,80
686	10/15/2023 6:00:00 PM	18,80	64,90
687	10/15/2023 6:10:00 PM	18,80	64,10
688	10/15/2023 6:20:00 PM	18,90	65,90
689	10/15/2023 6:30:00 PM	19,20	68,80
690	10/15/2023 6:40:00 PM	19,40	66,60
691	10/15/2023 6:50:00 PM	19,40	65,80
692	10/15/2023 7:00:00 PM	19,30	65,50
693	10/15/2023 7:10:00 PM	19,20	65,00
694	10/15/2023 7:20:00 PM	19,10	63,10
695	10/15/2023 7:30:00 PM	18,90	63,10
696	10/15/2023 7:40:00 PM	18,80	64,30

697	10/15/2023 7:50:00 PM	19,00	68,50
698	10/15/2023 8:00:00 PM	19,40	70,00
699	10/15/2023 8:10:00 PM	19,80	73,20
700	10/15/2023 8:20:00 PM	20,10	72,70
701	10/15/2023 8:30:00 PM	20,30	71,80
702	10/15/2023 8:40:00 PM	20,50	72,30
703	10/15/2023 8:50:00 PM	20,70	74,50
704	10/15/2023 9:00:00 PM	20,90	75,80
705	10/15/2023 9:10:00 PM	21,00	77,00
706	10/15/2023 9:20:00 PM	21,30	78,30
707	10/15/2023 9:30:00 PM	21,50	78,80
708	10/15/2023 9:40:00 PM	21,70	79,60
709	10/15/2023 9:50:00 PM	21,80	79,90
710	10/15/2023 10:00:00 PM	21,90	80,20
711	10/15/2023 10:10:00 PM	21,80	76,30
712	10/15/2023 10:20:00 PM	21,60	74,80
713	10/15/2023 10:30:00 PM	21,50	73,90
714	10/15/2023 10:40:00 PM	21,30	73,60
715	10/15/2023 10:50:00 PM	21,10	73,40
716	10/15/2023 11:00:00 PM	21,00	73,70
717	10/15/2023 11:10:00 PM	20,90	74,00
718	10/15/2023 11:20:00 PM	20,80	74,40

719	10/15/2023 11:30:00 PM	20,80	74,40
720	10/15/2023 11:40:00 PM	20,70	75,00
721	10/15/2023 11:50:00 PM	20,70	75,10
722	10/16/2023 12:00:00 AM	20,70	75,60
723	10/16/2023 12:10:00 AM	20,70	75,60
724	10/16/2023 12:20:00 AM	20,70	75,80
725	10/16/2023 12:30:00 AM	20,60	75,70
726	10/16/2023 12:40:00 AM	20,60	76,00
727	10/16/2023 12:50:00 AM	20,60	76,00
728	10/16/2023 1:00:00 AM	20,50	75,90
729	10/16/2023 1:10:00 AM	20,50	75,90
730	10/16/2023 1:20:00 AM	20,40	76,50
731	10/16/2023 1:30:00 AM	20,40	76,20
732	10/16/2023 1:40:00 AM	20,40	76,90
733	10/16/2023 1:50:00 AM	20,30	76,90
734	10/16/2023 2:00:00 AM	20,30	76,80
735	10/16/2023 2:10:00 AM	20,30	76,50
736	10/16/2023 2:20:00 AM	20,30	76,80
737	10/16/2023 2:30:00 AM	20,20	77,40
738	10/16/2023 2:40:00 AM	20,20	77,40
739	10/16/2023 2:50:00 AM	20,20	77,40
740	10/16/2023 3:00:00 AM	20,20	77,60

741	10/16/2023 3:10:00 AM	20,10	78,10
742	10/16/2023 3:20:00 AM	20,10	78,10
743	10/16/2023 3:30:00 AM	20,10	78,40
744	10/16/2023 3:40:00 AM	20,00	77,40
745	10/16/2023 3:50:00 AM	19,90	76,70
746	10/16/2023 4:00:00 AM	19,80	76,20
747	10/16/2023 4:10:00 AM	19,70	76,00
748	10/16/2023 4:20:00 AM	19,60	75,80
749	10/16/2023 4:30:00 AM	19,50	75,80
750	10/16/2023 4:40:00 AM	19,40	75,60
751	10/16/2023 4:50:00 AM	19,40	78,30
752	10/16/2023 5:00:00 AM	19,70	80,40
753	10/16/2023 5:10:00 AM	20,20	83,20
754	10/16/2023 5:20:00 AM	20,70	85,10
755	10/16/2023 5:30:00 AM	21,00	84,80
756	10/16/2023 5:40:00 AM	21,30	85,20
757	10/16/2023 5:50:00 AM	21,50	83,80
758	10/16/2023 6:00:00 AM	21,60	82,40
759	10/16/2023 6:10:00 AM	21,60	77,90
760	10/16/2023 6:20:00 AM	21,30	75,90
761	10/16/2023 6:30:00 AM	21,00	76,20
762	10/16/2023 6:40:00 AM	20,70	75,40

763	10/16/2023 6:50:00 AM	20,40	74,60
764	10/16/2023 7:00:00 AM	20,10	74,20
765	10/16/2023 7:10:00 AM	19,90	74,50
766	10/16/2023 7:20:00 AM	19,60	74,40
767	10/16/2023 7:30:00 AM	19,50	74,10
768	10/16/2023 7:40:00 AM	19,30	74,70
769	10/16/2023 7:50:00 AM	19,20	74,90
770	10/16/2023 8:00:00 AM	19,00	75,00
771	10/16/2023 8:10:00 AM	19,00	75,00
772	10/16/2023 8:20:00 AM	18,90	74,60
773	10/16/2023 8:30:00 AM	18,80	73,90
774	10/16/2023 8:40:00 AM	18,70	73,40
775	10/16/2023 8:50:00 AM	18,60	73,10
776	10/16/2023 9:00:00 AM	18,50	72,60
777	10/16/2023 9:10:00 AM	18,40	72,30
778	10/16/2023 9:20:00 AM	18,40	71,70
779	10/16/2023 9:30:00 AM	18,30	72,00
780	10/16/2023 9:40:00 AM	18,30	72,50
781	10/16/2023 9:50:00 AM	18,40	71,20
782	10/16/2023 10:00:00 AM	18,40	71,00
783	10/16/2023 10:10:00 AM	18,30	71,40
784	10/16/2023 10:20:00 AM	18,30	70,90

785	10/16/2023 10:30:00 AM	18,30	70,10
786	10/16/2023 10:40:00 AM	18,20	68,60
787	10/16/2023 10:50:00 AM	18,10	68,70
788	10/16/2023 11:00:00 AM	18,10	68,50
789	10/16/2023 11:10:00 AM	18,10	69,00
790	10/16/2023 11:20:00 AM	18,10	68,70
791	10/16/2023 11:30:00 AM	18,10	68,30
792	10/16/2023 11:40:00 AM	18,00	68,30
793	10/16/2023 11:50:00 AM	18,00	67,50
794	10/16/2023 12:00:00 PM	18,00	67,50
795	10/16/2023 12:10:00 PM	17,90	66,30
796	10/16/2023 12:20:00 PM	17,90	66,90
797	10/16/2023 12:30:00 PM	17,90	67,60
798	10/16/2023 12:40:00 PM	17,90	67,80
799	10/16/2023 12:50:00 PM	17,90	67,90
800	10/16/2023 1:00:00 PM	17,90	67,80
801	10/16/2023 1:10:00 PM	17,90	67,90
802	10/16/2023 1:20:00 PM	18,00	67,50
803	10/16/2023 1:30:00 PM	18,00	67,90
804	10/16/2023 1:40:00 PM	18,00	68,40
805	10/16/2023 1:50:00 PM	18,10	68,60
806	10/16/2023 2:00:00 PM	18,20	68,20

807	10/16/2023 2:10:00 PM	18,20	67,80
808	10/16/2023 2:20:00 PM	18,30	68,10
809	10/16/2023 2:30:00 PM	18,30	67,90
810	10/16/2023 2:40:00 PM	18,40	66,90
811	10/16/2023 2:50:00 PM	18,30	66,30
812	10/16/2023 3:00:00 PM	18,30	66,30
813	10/16/2023 3:10:00 PM	18,30	67,00
814	10/16/2023 3:20:00 PM	18,40	67,50
815	10/16/2023 3:30:00 PM	18,40	67,40
816	10/16/2023 3:40:00 PM	18,50	67,10
817	10/16/2023 3:50:00 PM	18,50	66,00
818	10/16/2023 4:00:00 PM	18,50	65,50
819	10/16/2023 4:10:00 PM	18,50	66,30
820	10/16/2023 4:20:00 PM	18,50	66,80
821	10/16/2023 4:30:00 PM	18,60	66,90
822	10/16/2023 4:40:00 PM	18,60	66,00
823	10/16/2023 4:50:00 PM	18,60	65,60
824	10/16/2023 5:00:00 PM	18,50	65,10
825	10/16/2023 5:10:00 PM	18,50	65,60
826	10/16/2023 5:20:00 PM	18,40	65,30
827	10/16/2023 5:30:00 PM	18,40	64,90
828	10/16/2023 5:40:00 PM	18,30	64,70

829	10/16/2023 5:50:00 PM	18,30	65,00
830	10/16/2023 6:00:00 PM	18,20	65,00
831	10/16/2023 6:10:00 PM	18,20	63,80
832	10/16/2023 6:20:00 PM	18,10	62,80
833	10/16/2023 6:30:00 PM	17,90	62,60
834	10/16/2023 6:40:00 PM	17,80	62,70
835	10/16/2023 6:50:00 PM	17,70	63,30
836	10/16/2023 7:00:00 PM	17,70	63,30
837	10/16/2023 7:10:00 PM	17,60	63,70
838	10/16/2023 7:20:00 PM	17,60	63,20
839	10/16/2023 7:30:00 PM	17,50	63,50
840	10/16/2023 7:40:00 PM	17,50	63,80
841	10/16/2023 7:50:00 PM	17,50	64,80
842	10/16/2023 8:00:00 PM	17,70	70,50
843	10/16/2023 8:10:00 PM	18,00	68,20
844	10/16/2023 8:20:00 PM	18,10	65,70
845	10/16/2023 8:30:00 PM	18,00	66,70
846	10/16/2023 8:40:00 PM	18,10	67,70
847	10/16/2023 8:50:00 PM	18,20	70,30
848	10/16/2023 9:00:00 PM	18,50	74,20
849	10/16/2023 9:10:00 PM	18,70	74,30
850	10/16/2023 9:20:00 PM	18,90	75,00

851	10/16/2023 9:30:00 PM	19,00	75,10
852	10/16/2023 9:40:00 PM	19,10	75,50
853	10/16/2023 9:50:00 PM	19,20	76,60
854	10/16/2023 10:00:00 PM	19,40	77,10
855	10/16/2023 10:10:00 PM	19,60	79,70
856	10/16/2023 10:20:00 PM	19,70	76,50
857	10/16/2023 10:30:00 PM	19,70	75,10
858	10/16/2023 10:40:00 PM	19,60	73,90
859	10/16/2023 10:50:00 PM	19,50	73,40
860	10/16/2023 11:00:00 PM	19,40	73,80
861	10/16/2023 11:10:00 PM	19,30	74,00
862	10/16/2023 11:20:00 PM	19,30	74,10
863	10/16/2023 11:30:00 PM	19,20	74,30
864	10/16/2023 11:40:00 PM	19,20	74,70
865	10/16/2023 11:50:00 PM	19,20	74,90
866	10/17/2023 12:00:00 AM	19,10	74,80
867	10/17/2023 12:10:00 AM	19,10	75,30
868	10/17/2023 12:20:00 AM	19,00	75,20
869	10/17/2023 12:30:00 AM	19,00	75,50
870	10/17/2023 12:40:00 AM	19,00	75,50
871	10/17/2023 12:50:00 AM	18,90	75,70
872	10/17/2023 1:00:00 AM	18,90	75,80

873	10/17/2023 1:10:00 AM	18,90	76,00
874	10/17/2023 1:20:00 AM	18,80	75,90
875	10/17/2023 1:30:00 AM	18,70	75,70
876	10/17/2023 1:40:00 AM	18,60	75,70
877	10/17/2023 1:50:00 AM	18,50	75,20
878	10/17/2023 2:00:00 AM	18,40	75,20
879	10/17/2023 2:10:00 AM	18,30	75,30
880	10/17/2023 2:20:00 AM	18,20	75,30
881	10/17/2023 2:30:00 AM	18,10	75,00
882	10/17/2023 2:40:00 AM	18,00	75,10
883	10/17/2023 2:50:00 AM	17,90	75,30
884	10/17/2023 3:00:00 AM	17,90	75,20
885	10/17/2023 3:10:00 AM	17,80	74,90
886	10/17/2023 3:20:00 AM	17,70	74,70
887	10/17/2023 3:30:00 AM	17,60	74,70
888	10/17/2023 3:40:00 AM	17,50	74,90
889	10/17/2023 3:50:00 AM	17,40	75,00
890	10/17/2023 4:00:00 AM	17,30	75,00
891	10/17/2023 4:10:00 AM	17,20	75,20
892	10/17/2023 4:20:00 AM	17,20	75,20
893	10/17/2023 4:30:00 AM	17,10	75,40
894	10/17/2023 4:40:00 AM	17,00	75,60

895	10/17/2023 4:50:00 AM	17,10	77,60
896	10/17/2023 5:00:00 AM	17,40	78,40
897	10/17/2023 5:10:00 AM	17,80	84,90
898	10/17/2023 5:20:00 AM	18,50	88,90
899	10/17/2023 5:30:00 AM	19,10	87,90
900	10/17/2023 5:40:00 AM	19,50	86,30
901	10/17/2023 5:50:00 AM	19,80	85,20
902	10/17/2023 6:00:00 AM	19,90	82,00
903	10/17/2023 6:10:00 AM	19,70	76,40
904	10/17/2023 6:20:00 AM	19,20	71,30
905	10/17/2023 6:30:00 AM	18,60	70,80
906	10/17/2023 6:40:00 AM	18,10	71,90
907	10/17/2023 6:50:00 AM	17,80	72,40
908	10/17/2023 7:00:00 AM	17,50	72,60
909	10/17/2023 7:10:00 AM	17,30	72,60
910	10/17/2023 7:20:00 AM	17,10	72,20
911	10/17/2023 7:30:00 AM	16,90	72,20
912	10/17/2023 7:40:00 AM	16,80	72,50
913	10/17/2023 7:50:00 AM	16,60	72,80
914	10/17/2023 8:00:00 AM	16,60	72,90
915	10/17/2023 8:10:00 AM	16,50	72,80
916	10/17/2023 8:20:00 AM	16,40	73,00

917	10/17/2023 8:30:00 AM	16,40	73,20
918	10/17/2023 8:40:00 AM	16,40	72,80
919	10/17/2023 8:50:00 AM	16,40	72,60
920	10/17/2023 9:00:00 AM	16,30	72,40
921	10/17/2023 9:10:00 AM	16,30	72,30
922	10/17/2023 9:20:00 AM	16,40	72,30
923	10/17/2023 9:30:00 AM	16,40	72,10
924	10/17/2023 9:40:00 AM	16,40	71,20
925	10/17/2023 9:50:00 AM	16,50	70,70
926	10/17/2023 10:00:00 AM	16,60	70,90
927	10/17/2023 10:10:00 AM	16,70	70,90
928	10/17/2023 10:20:00 AM	16,70	70,60
929	10/17/2023 10:30:00 AM	16,80	70,90
930	10/17/2023 10:40:00 AM	16,90	70,10
931	10/17/2023 10:50:00 AM	17,00	70,10
932	10/17/2023 11:00:00 AM	17,10	69,30
933	10/17/2023 11:10:00 AM	17,20	69,10
934	10/17/2023 11:20:00 AM	17,30	68,20
935	10/17/2023 11:30:00 AM	17,40	67,60
936	10/17/2023 11:40:00 AM	17,40	67,00
937	10/17/2023 11:50:00 AM	17,50	65,90
938	10/17/2023 12:00:00 PM	17,60	64,90

939	10/17/2023 12:10:00 PM	17,60	65,00
940	10/17/2023 12:20:00 PM	17,70	65,20
941	10/17/2023 12:30:00 PM	17,80	64,50
942	10/17/2023 12:40:00 PM	17,90	64,50
943	10/17/2023 12:50:00 PM	18,00	64,90
944	10/17/2023 1:00:00 PM	18,10	64,40
945	10/17/2023 1:10:00 PM	18,20	63,80
946	10/17/2023 1:20:00 PM	18,30	61,90
947	10/17/2023 1:30:00 PM	18,50	62,40
948	10/17/2023 1:40:00 PM	18,60	63,10
949	10/17/2023 1:50:00 PM	18,60	62,50
950	10/17/2023 2:00:00 PM	18,70	62,30
951	10/17/2023 2:10:00 PM	18,80	62,60
952	10/17/2023 2:20:00 PM	18,80	61,70
953	10/17/2023 2:30:00 PM	18,80	62,00
954	10/17/2023 2:40:00 PM	18,80	61,50
955	10/17/2023 2:50:00 PM	18,90	62,70
956	10/17/2023 3:00:00 PM	19,00	62,40
957	10/17/2023 3:10:00 PM	19,10	62,70
958	10/17/2023 3:20:00 PM	19,20	61,30
959	10/17/2023 3:30:00 PM	19,30	61,30
960	10/17/2023 3:40:00 PM	19,40	63,30

961	10/17/2023 3:50:00 PM	19,50	63,20
962	10/17/2023 4:00:00 PM	19,60	62,10
963	10/17/2023 4:10:00 PM	19,60	61,20
964	10/17/2023 4:20:00 PM	19,60	60,60
965	10/17/2023 4:30:00 PM	19,60	60,90
966	10/17/2023 4:40:00 PM	19,60	62,90
967	10/17/2023 4:50:00 PM	19,70	61,50
968	10/17/2023 5:00:00 PM	19,70	61,00
969	10/17/2023 5:10:00 PM	19,70	60,40
970	10/17/2023 5:20:00 PM	19,70	61,60
971	10/17/2023 5:30:00 PM	19,70	62,60
972	10/17/2023 5:40:00 PM	19,80	61,20
973	10/17/2023 5:50:00 PM	19,80	61,40
974	10/17/2023 6:00:00 PM	19,80	61,60
975	10/17/2023 6:10:00 PM	19,70	61,40
976	10/17/2023 6:20:00 PM	19,70	61,30
977	10/17/2023 6:30:00 PM	19,70	61,10
978	10/17/2023 6:40:00 PM	19,60	61,60
979	10/17/2023 6:50:00 PM	19,60	62,00
980	10/17/2023 7:00:00 PM	19,60	62,10
981	10/17/2023 7:10:00 PM	19,60	62,60
982	10/17/2023 7:20:00 PM	19,70	64,20

983	10/17/2023 7:30:00 PM	19,90	67,00
984	10/17/2023 7:40:00 PM	20,30	70,40
985	10/17/2023 7:50:00 PM	20,70	72,30
986	10/17/2023 8:00:00 PM	21,00	71,40
987	10/17/2023 8:10:00 PM	21,10	71,90
988	10/17/2023 8:20:00 PM	21,20	72,20
989	10/17/2023 8:30:00 PM	21,30	72,30
990	10/17/2023 8:40:00 PM	21,30	72,90
991	10/17/2023 8:50:00 PM	21,50	75,60
992	10/17/2023 9:00:00 PM	21,70	74,30
993	10/17/2023 9:10:00 PM	21,90	75,10
994	10/17/2023 9:20:00 PM	22,00	74,20
995	10/17/2023 9:30:00 PM	22,10	73,30
996	10/17/2023 9:40:00 PM	22,10	72,60
997	10/17/2023 9:50:00 PM	22,10	73,50
998	10/17/2023 10:00:00 PM	22,10	74,00
999	10/17/2023 10:10:00 PM	22,10	75,00
1000	10/17/2023 10:20:00 PM	22,20	77,50
1001	10/17/2023 10:30:00 PM	22,30	78,40
1002	10/17/2023 10:40:00 PM	22,40	79,40
1003	10/17/2023 10:50:00 PM	22,30	75,40
1004	10/17/2023 11:00:00 PM	22,10	73,70

1005	10/17/2023 11:10:00 PM	21,90	72,70
1006	10/17/2023 11:20:00 PM	21,70	72,50
1007	10/17/2023 11:30:00 PM	21,50	72,50
1008	10/17/2023 11:40:00 PM	21,30	72,60
1009	10/17/2023 11:50:00 PM	21,20	73,00
1010	10/18/2023 12:00:00 AM	21,10	73,50
1011	10/18/2023 12:10:00 AM	21,00	73,10
1012	10/18/2023 12:20:00 AM	20,90	73,30
1013	10/18/2023 12:30:00 AM	20,70	73,80
1014	10/18/2023 12:40:00 AM	20,70	73,80
1015	10/18/2023 12:50:00 AM	20,60	73,90
1016	10/18/2023 1:00:00 AM	20,50	74,80
1017	10/18/2023 1:10:00 AM	20,40	74,60
1018	10/18/2023 1:20:00 AM	20,40	74,60
1019	10/18/2023 1:30:00 AM	20,30	75,30
1020	10/18/2023 1:40:00 AM	20,30	75,00
1021	10/18/2023 1:50:00 AM	20,20	75,50
1022	10/18/2023 2:00:00 AM	20,20	75,70
1023	10/18/2023 2:10:00 AM	20,10	76,20
1024	10/18/2023 2:20:00 AM	20,00	76,50
1025	10/18/2023 2:30:00 AM	20,00	76,30
1026	10/18/2023 2:40:00 AM	20,00	76,50

1027	10/18/2023 2:50:00 AM	19,90	76,60
1028	10/18/2023 3:00:00 AM	19,90	77,00
1029	10/18/2023 3:10:00 AM	19,90	76,80
1030	10/18/2023 3:20:00 AM	19,80	76,70
1031	10/18/2023 3:30:00 AM	19,80	76,70
1032	10/18/2023 3:40:00 AM	19,70	76,10
1033	10/18/2023 3:50:00 AM	19,60	76,50
1034	10/18/2023 4:00:00 AM	19,60	76,70
1035	10/18/2023 4:10:00 AM	19,50	76,70
1036	10/18/2023 4:20:00 AM	19,50	76,40
1037	10/18/2023 4:30:00 AM	19,40	78,70
1038	10/18/2023 4:40:00 AM	19,70	80,90
1039	10/18/2023 4:50:00 AM	20,10	83,50
1040	10/18/2023 5:00:00 AM	20,50	84,80
1041	10/18/2023 5:10:00 AM	20,80	84,90
1042	10/18/2023 5:20:00 AM	21,20	85,90
1043	10/18/2023 5:30:00 AM	21,50	84,90
1044	10/18/2023 5:40:00 AM	21,70	83,50
1045	10/18/2023 5:50:00 AM	21,80	81,50
1046	10/18/2023 6:00:00 AM	21,70	78,50
1047	10/18/2023 6:10:00 AM	21,40	75,50
1048	10/18/2023 6:20:00 AM	20,90	71,60

1049	10/18/2023 6:30:00 AM	20,40	71,20
1050	10/18/2023 6:40:00 AM	20,00	71,30
1051	10/18/2023 6:50:00 AM	19,70	72,60
1052	10/18/2023 7:00:00 AM	19,40	72,70
1053	10/18/2023 7:10:00 AM	19,30	72,90
1054	10/18/2023 7:20:00 AM	19,10	72,50
1055	10/18/2023 7:30:00 AM	18,90	72,20
1056	10/18/2023 7:40:00 AM	18,80	72,40
1057	10/18/2023 7:50:00 AM	18,70	72,50
1058	10/18/2023 8:00:00 AM	18,60	72,60
1059	10/18/2023 8:10:00 AM	18,50	72,60
1060	10/18/2023 8:20:00 AM	18,40	72,90
1061	10/18/2023 8:30:00 AM	18,40	72,30
1062	10/18/2023 8:40:00 AM	18,40	71,90
1063	10/18/2023 8:50:00 AM	18,30	71,50
1064	10/18/2023 9:00:00 AM	18,30	71,00
1065	10/18/2023 9:10:00 AM	18,20	71,10
1066	10/18/2023 9:20:00 AM	18,20	70,80
1067	10/18/2023 9:30:00 AM	18,10	70,90
1068	10/18/2023 9:40:00 AM	18,10	70,50
1069	10/18/2023 9:50:00 AM	18,10	70,50
1070	10/18/2023 10:00:00 AM	18,10	70,70

1071	10/18/2023 10:10:00 AM	18,10	70,90
1072	10/18/2023 10:20:00 AM	18,10	70,50
1073	10/18/2023 10:30:00 AM	18,10	70,50
1074	10/18/2023 10:40:00 AM	18,10	70,10
1075	10/18/2023 10:50:00 AM	18,20	69,50
1076	10/18/2023 11:00:00 AM	18,20	69,80
1077	10/18/2023 11:10:00 AM	18,20	69,10
1078	10/18/2023 11:20:00 AM	18,30	68,80
1079	10/18/2023 11:30:00 AM	18,30	69,30
1080	10/18/2023 11:40:00 AM	18,50	71,70
1081	10/18/2023 11:50:00 AM	18,60	70,20
1082	10/18/2023 12:00:00 PM	18,60	69,10
1083	10/18/2023 12:10:00 PM	18,60	68,60
1084	10/18/2023 12:20:00 PM	18,60	68,80
1085	10/18/2023 12:30:00 PM	18,60	68,30
1086	10/18/2023 12:40:00 PM	18,50	68,50
1087	10/18/2023 12:50:00 PM	18,50	68,90
1088	10/18/2023 1:00:00 PM	18,50	69,10
1089	10/18/2023 1:10:00 PM	18,50	69,30
1090	10/18/2023 1:20:00 PM	18,60	69,30
1091	10/18/2023 1:30:00 PM	18,60	69,30
1092	10/18/2023 1:40:00 PM	18,60	68,40

1093	10/18/2023 1:50:00 PM	18,50	67,40
1094	10/18/2023 2:00:00 PM	18,50	66,20
1095	10/18/2023 2:10:00 PM	18,40	66,20
1096	10/18/2023 2:20:00 PM	18,30	66,40
1097	10/18/2023 2:30:00 PM	18,20	66,00
1098	10/18/2023 2:40:00 PM	18,10	66,50
1099	10/18/2023 2:50:00 PM	18,10	67,00
1100	10/18/2023 3:00:00 PM	18,10	67,30
1101	10/18/2023 3:10:00 PM	18,20	67,60
1102	10/18/2023 3:20:00 PM	18,20	67,70
1103	10/18/2023 3:30:00 PM	18,30	67,70
1104	10/18/2023 3:40:00 PM	18,30	68,10
1105	10/18/2023 3:50:00 PM	18,40	67,20
1106	10/18/2023 4:00:00 PM	18,40	67,40
1107	10/18/2023 4:10:00 PM	18,40	67,60
1108	10/18/2023 4:20:00 PM	18,40	67,30
1109	10/18/2023 4:30:00 PM	18,40	66,80
1110	10/18/2023 4:40:00 PM	18,40	66,50
1111	10/18/2023 4:50:00 PM	18,40	66,30
1112	10/18/2023 5:00:00 PM	18,30	66,20
1113	10/18/2023 5:10:00 PM	18,30	66,10
1114	10/18/2023 5:20:00 PM	18,30	66,20

1115	10/18/2023 5:30:00 PM	18,20	66,40
1116	10/18/2023 5:40:00 PM	18,20	66,50
1117	10/18/2023 5:50:00 PM	18,10	66,60
1118	10/18/2023 6:00:00 PM	18,10	66,50
1119	10/18/2023 6:10:00 PM	18,10	66,50
1120	10/18/2023 6:20:00 PM	18,00	66,60
1121	10/18/2023 6:30:00 PM	18,00	66,90
1122	10/18/2023 6:40:00 PM	18,00	66,80
1123	10/18/2023 6:50:00 PM	17,90	66,80
1124	10/18/2023 7:00:00 PM	17,90	67,60
1125	10/18/2023 7:10:00 PM	17,90	68,30
1126	10/18/2023 7:20:00 PM	18,00	71,20
1127	10/18/2023 7:30:00 PM	18,20	72,40
1128	10/18/2023 7:40:00 PM	18,30	73,60
1129	10/18/2023 7:50:00 PM	18,50	73,80
1130	10/18/2023 8:00:00 PM	18,50	72,70
1131	10/18/2023 8:10:00 PM	18,60	74,50
1132	10/18/2023 8:20:00 PM	18,70	76,70
1133	10/18/2023 8:30:00 PM	18,80	77,90
1134	10/18/2023 8:40:00 PM	18,90	76,80
1135	10/18/2023 8:50:00 PM	18,90	74,50
1136	10/18/2023 9:00:00 PM	18,90	75,90

1137	10/18/2023 9:10:00 PM	19,00	78,10
1138	10/18/2023 9:20:00 PM	19,20	79,40
1139	10/18/2023 9:30:00 PM	19,40	81,00
1140	10/18/2023 9:40:00 PM	19,50	79,90
1141	10/18/2023 9:50:00 PM	19,50	79,60
1142	10/18/2023 10:00:00 PM	19,60	79,30
1143	10/18/2023 10:10:00 PM	19,60	79,90
1144	10/18/2023 10:20:00 PM	19,60	79,30
1145	10/18/2023 10:30:00 PM	19,60	77,20
1146	10/18/2023 10:40:00 PM	19,50	76,30
1147	10/18/2023 10:50:00 PM	19,40	77,30
1148	10/18/2023 11:00:00 PM	19,40	77,70
1149	10/18/2023 11:10:00 PM	19,40	78,10
1150	10/18/2023 11:20:00 PM	19,40	78,40
1151	10/18/2023 11:30:00 PM	19,50	78,30
1152	10/18/2023 11:40:00 PM	19,50	78,80
1153	10/18/2023 11:50:00 PM	19,40	78,80
1154	10/19/2023 12:00:00 AM	19,40	79,00
1155	10/19/2023 12:10:00 AM	19,40	79,40
1156	10/19/2023 12:20:00 AM	19,40	79,90
1157	10/19/2023 12:30:00 AM	19,40	79,50
1158	10/19/2023 12:40:00 AM	19,40	79,40

1159	10/19/2023 12:50:00 AM	19,40	79,50
1160	10/19/2023 1:00:00 AM	19,40	79,70
1161	10/19/2023 1:10:00 AM	19,40	80,00
1162	10/19/2023 1:20:00 AM	19,40	79,80
1163	10/19/2023 1:30:00 AM	19,40	80,70
1164	10/19/2023 1:40:00 AM	19,30	80,80
1165	10/19/2023 1:50:00 AM	19,30	80,90
1166	10/19/2023 2:00:00 AM	19,30	80,70
1167	10/19/2023 2:10:00 AM	19,20	79,90
1168	10/19/2023 2:20:00 AM	19,10	76,70
1169	10/19/2023 2:30:00 AM	18,90	75,50
1170	10/19/2023 2:40:00 AM	18,70	75,60
1171	10/19/2023 2:50:00 AM	18,60	76,80
1172	10/19/2023 3:00:00 AM	18,50	76,90
1173	10/19/2023 3:10:00 AM	18,40	77,40
1174	10/19/2023 3:20:00 AM	18,40	77,40
1175	10/19/2023 3:30:00 AM	18,40	77,30
1176	10/19/2023 3:40:00 AM	18,30	77,50
1177	10/19/2023 3:50:00 AM	18,30	77,50
1178	10/19/2023 4:00:00 AM	18,30	77,70
1179	10/19/2023 4:10:00 AM	18,20	77,70
1180	10/19/2023 4:20:00 AM	18,20	77,60

1181	10/19/2023 4:30:00 AM	18,20	77,40
1182	10/19/2023 4:40:00 AM	18,10	77,50
1183	10/19/2023 4:50:00 AM	18,10	79,30
1184	10/19/2023 5:00:00 AM	18,40	81,70
1185	10/19/2023 5:10:00 AM	18,70	84,20
1186	10/19/2023 5:20:00 AM	19,20	88,70
1187	10/19/2023 5:30:00 AM	19,80	89,70
1188	10/19/2023 5:40:00 AM	20,20	88,70
1189	10/19/2023 5:50:00 AM	20,50	88,00
1190	10/19/2023 6:00:00 AM	20,70	84,80
1191	10/19/2023 6:10:00 AM	20,70	82,90
1192	10/19/2023 6:20:00 AM	20,50	78,90
1193	10/19/2023 6:30:00 AM	20,30	79,10
1194	10/19/2023 6:40:00 AM	20,00	78,20
1195	10/19/2023 6:50:00 AM	19,70	77,70
1196	10/19/2023 7:00:00 AM	19,50	77,50
1197	10/19/2023 7:10:00 AM	19,30	77,40
1198	10/19/2023 7:20:00 AM	19,10	77,20
1199	10/19/2023 7:30:00 AM	18,90	77,30
1200	10/19/2023 7:40:00 AM	18,80	77,30
1201	10/19/2023 7:50:00 AM	18,60	77,40
1202	10/19/2023 8:00:00 AM	18,60	77,20

1203	10/19/2023 8:10:00 AM	18,50	77,30
1204	10/19/2023 8:20:00 AM	18,40	76,40
1205	10/19/2023 8:30:00 AM	18,30	74,90
1206	10/19/2023 8:40:00 AM	18,10	75,10
1207	10/19/2023 8:50:00 AM	18,00	74,80
1208	10/19/2023 9:00:00 AM	17,90	74,20
1209	10/19/2023 9:10:00 AM	17,80	74,10
1210	10/19/2023 9:20:00 AM	17,70	73,90
1211	10/19/2023 9:30:00 AM	17,70	74,20
1212	10/19/2023 9:40:00 AM	17,60	74,80
1213	10/19/2023 9:50:00 AM	17,60	75,00
1214	10/19/2023 10:00:00 AM	17,70	74,80
1215	10/19/2023 10:10:00 AM	17,70	74,80
1216	10/19/2023 10:20:00 AM	17,70	74,70
1217	10/19/2023 10:30:00 AM	17,70	74,20
1218	10/19/2023 10:40:00 AM	17,80	74,10
1219	10/19/2023 10:50:00 AM	17,80	74,00
1220	10/19/2023 11:00:00 AM	17,80	73,20
1221	10/19/2023 11:10:00 AM	17,90	72,80
1222	10/19/2023 11:20:00 AM	17,90	72,70
1223	10/19/2023 11:30:00 AM	17,90	73,00
1224	10/19/2023 11:40:00 AM	17,90	71,90

1225	10/19/2023 11:50:00 AM	17,90	71,20
1226	10/19/2023 12:00:00 PM	17,90	70,20
1227	10/19/2023 12:10:00 PM	17,90	69,70
1228	10/19/2023 12:20:00 PM	17,80	69,40
1229	10/19/2023 12:30:00 PM	17,80	69,40
1230	10/19/2023 12:40:00 PM	17,80	70,00
1231	10/19/2023 12:50:00 PM	17,80	69,60
1232	10/19/2023 1:00:00 PM	17,80	69,80
1233	10/19/2023 1:10:00 PM	17,80	70,60
1234	10/19/2023 1:20:00 PM	17,90	70,80
1235	10/19/2023 1:30:00 PM	17,90	71,00
1236	10/19/2023 1:40:00 PM	18,00	69,80
1237	10/19/2023 1:50:00 PM	18,10	69,20
1238	10/19/2023 2:00:00 PM	18,10	68,70
1239	10/19/2023 2:10:00 PM	18,10	68,00
1240	10/19/2023 2:20:00 PM	18,10	67,90
1241	10/19/2023 2:30:00 PM	18,20	68,30
1242	10/19/2023 2:40:00 PM	18,20	68,30
1243	10/19/2023 2:50:00 PM	18,30	68,60
1244	10/19/2023 3:00:00 PM	18,40	68,80
1245	10/19/2023 3:10:00 PM	18,50	68,30
1246	10/19/2023 3:20:00 PM	18,50	67,10

1247	10/19/2023 3:30:00 PM	18,50	66,70
1248	10/19/2023 3:40:00 PM	18,50	67,10
1249	10/19/2023 3:50:00 PM	18,50	66,60
1250	10/19/2023 4:00:00 PM	18,60	66,60
1251	10/19/2023 4:10:00 PM	18,60	66,10
1252	10/19/2023 4:20:00 PM	18,60	66,00
1253	10/19/2023 4:30:00 PM	18,60	65,20
1254	10/19/2023 4:40:00 PM	18,50	64,70
1255	10/19/2023 4:50:00 PM	18,50	64,50
1256	10/19/2023 5:00:00 PM	18,40	63,90
1257	10/19/2023 5:10:00 PM	18,30	63,80
1258	10/19/2023 5:20:00 PM	18,30	64,70
1259	10/19/2023 5:30:00 PM	18,30	65,40
1260	10/19/2023 5:40:00 PM	18,30	66,40
1261	10/19/2023 5:50:00 PM	18,30	66,50
1262	10/19/2023 6:00:00 PM	18,30	66,50
1263	10/19/2023 6:10:00 PM	18,30	66,30
1264	10/19/2023 6:20:00 PM	18,20	64,70
1265	10/19/2023 6:30:00 PM	18,20	64,60
1266	10/19/2023 6:40:00 PM	18,10	64,90
1267	10/19/2023 6:50:00 PM	18,00	64,70
1268	10/19/2023 7:00:00 PM	18,00	65,70

1269	10/19/2023 7:10:00 PM	18,00	65,90
1270	10/19/2023 7:20:00 PM	18,10	67,80
1271	10/19/2023 7:30:00 PM	18,30	67,70
1272	10/19/2023 7:40:00 PM	18,40	69,20
1273	10/19/2023 7:50:00 PM	18,60	69,30
1274	10/19/2023 8:00:00 PM	18,70	70,30
1275	10/19/2023 8:10:00 PM	18,70	70,80
1276	10/19/2023 8:20:00 PM	18,80	74,10
1277	10/19/2023 8:30:00 PM	19,00	75,40
1278	10/19/2023 8:40:00 PM	19,20	77,10
1279	10/19/2023 8:50:00 PM	19,40	77,20
1280	10/19/2023 9:00:00 PM	19,50	75,40
1281	10/19/2023 9:10:00 PM	19,70	78,20
1282	10/19/2023 9:20:00 PM	20,00	83,00
1283	10/19/2023 9:30:00 PM	20,40	85,40
1284	10/19/2023 9:40:00 PM	20,80	86,70
1285	10/19/2023 9:50:00 PM	21,20	88,00
1286	10/19/2023 10:00:00 PM	21,60	88,00
1287	10/19/2023 10:10:00 PM	21,90	88,40
1288	10/19/2023 10:20:00 PM	22,10	87,50
1289	10/19/2023 10:30:00 PM	22,10	81,40
1290	10/19/2023 10:40:00 PM	21,80	80,30

1291	10/19/2023 10:50:00 PM	21,60	79,40
1292	10/19/2023 11:00:00 PM	21,40	79,00
1293	10/19/2023 11:10:00 PM	21,10	78,70
1294	10/19/2023 11:20:00 PM	21,00	78,60
1295	10/19/2023 11:30:00 PM	20,80	78,40
1296	10/19/2023 11:40:00 PM	20,60	78,40
1297	10/19/2023 11:50:00 PM	20,50	78,50
1298	10/20/2023 12:00:00 AM	20,40	78,30

ANEXOS

Anexo 2: Presupuesto de propuesta planteada

PRESUPUESTO DE PROPUESTA PLANTEADA				
1. Materiales	Descripción	Unidad	Cantidad	Sub Total
			P.unitario	
Plancha Gymsup yeso carton 1,22x2,44	m2	1	\$ 10,00	\$ 3,00
Perfil U galvanizado de 40 mm	ml	1	\$ 3,15	\$ 0,54
Perfil stud galvanizado de 40mm	ml	1	\$ 4,50	\$ 1,87
Fibra de vidrio	m2	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Barrera de vapor flim poliestireno	m2	1	\$ 67,00	\$ 2,98
cinta para junta	m2	1	\$ 2,50	\$ 0,25
Tornillos	u	8	\$ 3,00	\$ 0,24
			Total de materiales	\$ 18,88
2. Mano de obra	Descripción	Unidad	Cantidad	Sub Total
			P.unitario	
Maestro de obra	m2	0,4	\$ 30,00	\$ 3,75
Peón	ml	0,4	\$ 25,00	\$ 3,10
			Total mano de obra	\$ 6,85

AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Willam Mauricio Uyaguari Cornejo portador de la cédula de ciudadanía N.º 0105338834. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “Estudio de humedad por condensación en viviendas de la ciudad de Cuenca” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 25 de marzo de 2024

A handwritten signature in black ink, enclosed in a hand-drawn oval. The signature appears to read 'W. M. Uyaguari Cornejo'.

F:

Willam Mauricio Uyaguari Cornejo

0105338834