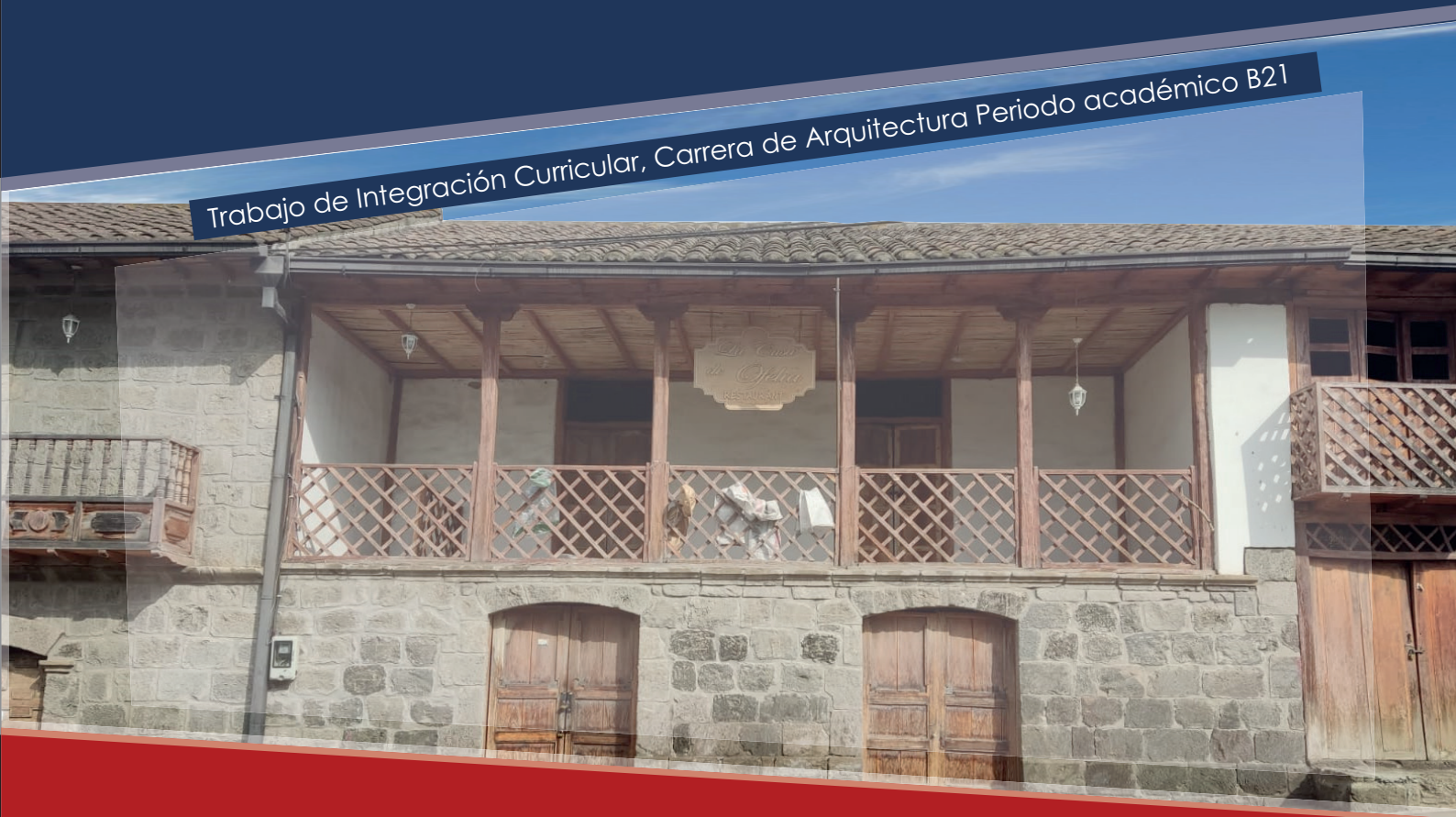


# INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Trabajo de Integración Curricular, Carrera de Arquitectura Período académico B21







**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA

**TEMA:**

---

INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS  
VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN  
LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto.

**Autor (a):**

Sulca Tisalema Ronnie Edison

**Tutor (a):**

Bustan Gaona Dario Fernando

AMBATO - ECUADOR

2022

## CRÉDITOS

Trabajo de Integración Curricular  
Carrera de Arquitectura  
Periodo académico B21

Autor:  
SULCA TISALEMA RONNIE EDISON

Correo: ronnisulca@gmail.com

Fecha de Publicación: Abril 2022

Equipo de Soporte:

BUSTÁN GAONA DARÍO FERNANDO  
Docente Tutor  
correo: dariobustan@indoamerica.edu.ec

DÍAZ PÉREZ YOSMEL  
Docente Unidad de Integración Curricular,  
correo: ydiaz@indoamerica.edu.ec

NAVAS ALARCÓN EDUARDO  
Docente apoyo diagramación  
correo: eduardonavasa@indoamerica.edu.ec

Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño,  
Universidad Tecnológica Indoamérica.  
Agradecemos la apertura de las siguientes Instituciones  
por su aporte en este documento:  
GAD PARROQUIAL DE PILAHUÍN.  
Comunidad de la Parroquia.

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular "INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUIN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA". Presentado por SULCA TISALEMA RONNIE EDISON para optar por el Título de Arquitecto, CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 8 de Abril del 2022.

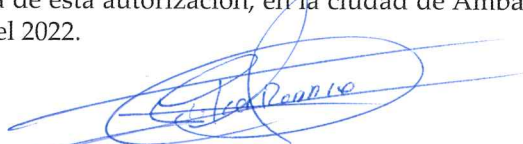
.....  
ARQ. BUSTÁN GAONA DARÍO FERNANDO

## AUTORIZACIÓN

### **AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, SULCA TISALEMA RONNIE EDISON, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre "INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA." Como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI). Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior; con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 8 días del mes de Abril del 2022.



SULCA TISALEMA RONNIE EDISON  
C.C. 1804735189

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quién suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 8 de Abril del 2022.



.....  
SULCA TISALEMA RONNIE EDISON  
C.I. 1804735189

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: "INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA." Previo a la obtención del Título de Arquitecto , reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.



.....  
ARQ. DIEGO RODOLFO HUARACA HUARACA  
lector



.....  
ARQ. LUIS DELIBERTO LLACAS VICUÑA  
lector



## DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado con todo el cariño a mis padres, Edison Sulca y Laura Tisalema, por el sacrificio y esfuerzo de darme una carrera para mi futuro y al mismo tiempo ser mi inspiración para nunca rendirme y que con esfuerzo y dedicación se puede conseguir lo que más se anhela.

A mis queridas hermanas por ser mi motivación e inspiración para levantarme y superar cada momento difícil, problemas u otras situaciones que me han ido sucediendo durante el tiempo transcurrido, sus palabras de aliento siempre me motivaron a seguir adelante hasta llegar hasta estas instancias.

A mi cuñado quien me guio a escoger la carrera que hoy en día es la base de mi futuro, a mis compañeros y amigos con los cuales pasamos momentos alegres y tristes, y a todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a lograr que uno de mis sueños se hagan realidad.

## AGRADECIMIENTO

Gracias a la vida y a dios por permitirme llegar hasta estas instancias, por la buena experiencia dentro y fuera de la universidad, gracias por permitirme llegar hacer un profesional, gracias a cada maestro o profesional que hizo parte del proceso y fue una guía para poder alcanzar una meta, pero principalmente quiero agradecer a mis padres por su sacrificio, y por darme lo mejor que a pesar de las dificultades siempre me estuvieron apoyando de una u otra forma hasta llegar a cumplir una meta mas en vida.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS Y FIGURAS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	v
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	vi
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	vii
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	18
EL PROBLEMA .....	19
1.1. Contextualización .....	19
1.2. Formulación del problema .....	20
1.3. Preguntas de investigación .....	21
1.4. Justificación .....	21
1.5. Objetivos .....	22
1.5.1. Objetivo General .....	22
1.5.2. Objetivos Específicos .....	22
1.1. Fundamento conceptual y teórico .....	23
1.1.1. Fundamento conceptual .....	21
1.1.2. Fundamento teórico.....	24
1.1.2.1. Bioclimatismo .....	25
a.- Características de la arquitectura bioclimática .....	25
b.-Estrategias bioclimáticas generales .....	25

c.- Generación de calor .....	26
d.- El calor de la luz natural.....	26
e- La luz .....	26
f.- Aspectos físicos de la luz .....	26
g.- La luz natural.....	27
g.1 Cielo cubierto .....	28
g.2 Cielo parcialmente despegado.....	28
g.3 Cielo claro.....	28
1.1.2.2. Geometría solar.....	28
1.1.2.3. La rotación terrestre .....	28
a.- Plano elíptico .....	29
a.1 Solsticio de verano .....	29
a.2 Solsticio de invierno .....	29
1.1.2.4. Latitud .....	29
1.1.2.5 Longitud .....	30
1.1.2.6. Carta solar de proyección estereográfica .....	30
1.1.2.7. Efectos de la luz natural sobre las personas.....	30
1.1.2.8 Efectos psicológicos .....	31
1.1.2.9 Efectos biológicos en el ser humano .....	31
a.- El ojo humano como receptor de luz.....	31
1.1.2.10. Tipologías de viviendas .....	31
1.1.2.11. Arquitectura vernácula .....	32
1.1.2.12. Viviendas vernáculas .....	32
1.2. Estado del Arte .....	33
1.3. Metodología de la investigación.....	38
1.3.1. Línea y Sublínea de Investigación .....	38
1.3.2. Diseño Metodológico .....	38
.1. Enfoque de investigación .....	38
1.7. Nivel de investigación.....	38
1.8. Tipo de investigación .....	38
1.9 Población y muestra.....	39
1.10 Técnicas de recolección de datos. ....	39
1.11 Técnicas para el procesamiento de la información.....	39
1.3. Procesamiento metodológico.....	39
Conclusiones capitulares .....	40

APLICACIÓN METODOLÓGICA .....	41
3.1. Delimitación espacial, temporal o social.....	41
3.2. Análisis .....	41
A- Contexto Físico .....	41
A.1 Estructura Climática .....	41
A1.1. Tipo de clima .....	41
A1.2.- Condiciones climáticas.....	41
A1.2.1.-Temperatura.....	41
A1.2.2. Vientos .....	42
A1.2.3. Precipitación .....	42
A1.2.4 Asolamiento .....	42
A.2 Estructura Geográfica.....	42
A2.1 Aspectos de localización.....	42
A2.2. Aspectos Geográficos y Topográficos.....	43
A2.3 Geología .....	43
A.3 Estructura Ecológica .....	43
A.1.Flora y Fauna .....	43
B. Contexto Urbano .....	43
B.1 Redes de Infraestructura .....	43
B.2 Servicios Municipales .....	43
B3.- Servicios de apoyo.....	44
C. Contexto social .....	44
C.1. Estructura socioeconómica .....	44
3.3. Resultados .....	45
3.3.1 Alcances de la investigación .....	45
3.4. Análisis e interpretación de resultados .....	49
3.4.1. Análisis de los resultados obtenidos en las encuestas .....	49
3.4.2. Interpretación de los resultados obtenidos en las fichas de datos de cada vivienda .....	51
3.4.3.- Interpretación de los resultados obtenidos en las simulaciones Dessing builder.....	56
3.5.Estrategias implementadas para mejoramiento del confort lumínico.....	71
3.6. Discusión de los resultados .....	89
3.7. Conclusiones.....	90
3.8. Sugerencias .....	90
BIBLIOGRAFÍAS.....	92
ANEXOS .....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Resumen de los diferentes teóricos del estado del arte.....	35
<b>Tabla 2</b> Definición de la línea de investigación .....	36
<b>Tabla 3</b> Resumen del tipo de manto que cubre la parroquia de Pilahuin .....	41
<b>Tabla 4</b> Tabla resumen teóricos de la luz natural en espacios arquitectónicos .....	45
<b>Tabla 5</b> Conclusiones de la encuesta .....	50
<b>Tabla 6</b> Porcentajes de espacios en las viviendas 01.....	51
<b>Tabla 7</b> Porcentajes de ventanas y puertas en el envolvente de la vivienda 01.....	51
<b>Tabla 8</b> Porcentajes de espacios en las viviendas 02 planta 1.....	52
<b>Tabla 9</b> Porcentajes de espacios en las viviendas 02 planta 2.....	52
<b>Tabla 10</b> Porcentajes de ventanas y puertas en el envolvente de la vivienda 02 planta 1.....	53
<b>Tabla 11</b> Porcentajes de ventanas y puertas en el envolvente de la vivienda 2 planta 2.....	53
<b>Tabla 12</b> Porcentajes de espacios en las viviendas 03 planta 1.....	54
<b>Tabla 13</b> Porcentajes de espacios en las viviendas 03 planta 2.....	54
<b>Tabla 14</b> Porcentajes de ventanas y puertas en el envolvente de la vivienda 02 planta 1.....	55
<b>Tabla 15</b> Porcentajes de ventanas y puertas en el envolvente de la vivienda 2 planta 2.....	55
<b>Tabla 16</b> Algunos niveles de reflexiones solares recomendados.....	56
<b>Tabla 17</b> Resultados de la simulación vivienda 01.....	58
<b>Tabla 18</b> Comparación de la iluminación promedio con la ideal vivienda 01.....	59
<b>Tabla 19</b> Resultados de la simulación vivienda 02 a las 10 AM.....	63
<b>Tabla 20</b> Resultados de la simulación vivienda 02 a las 12PM.....	63
<b>Tabla 21</b> Resultados de la simulación vivienda 02 a las 2PM.....	64
<b>Tabla 22</b> Comparación de la iluminación promedio con la ideal de la vivienda 02.....	65
<b>Tabla 23</b> Resultados de la simulación vivienda 03 a las 10 AM.....	69
<b>Tabla 24</b> Resultados de la simulación vivienda 03 a las 12PM.....	69
<b>Tabla 25</b> Resultados de la simulación vivienda 03 a las 2PM.....	70
<b>Tabla 26</b> Comparación de la iluminación promedio con la ideal de la vivienda 03.....	71
<b>Tabla 27</b> Comparación de resultados actual y propuesta vivienda 01.....	75
<b>Tabla 28</b> Comparación de resultados actual y propuesta vivienda 02.....	82
<b>Tabla 29</b> Comparación de resultados actual y propuesta vivienda 03.....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Pilahuín se promociona con casas .....	19
<b>Figura 2</b> Árbol de problemas .....	20
<b>Figura 3</b> La trayectoria solar .....	25
<b>Figura 4</b> Estrategias básicas para la generación del calor dentro de un espacio arquitectónico.....	26
<b>Figura 5</b> Luz natural y tipologías de edificios, Aprovechamiento de la luz natural .....	27
<b>Figura 6</b> Tipos de cielos .....	28
<b>Figura 7</b> Movimiento de rotación.....	28
<b>Figura 8</b> Equinoccio solsticios.....	29
<b>Figura 9</b> Proyecciones ortográficas .....	30
<b>Figura 10</b> Carta solar .....	30
<b>Figura 11</b> Descripción geométrica de las áreas vidriada.....	34
<b>Figura 12</b> Método para el trazado de sombras arrojadas en perspectiva .....	35
<b>Figura 13</b> Control Solar automático reduce la radiación solar y optimiza la luz natural.....	36
<b>Figura 14</b> Iluminación en el espacio.....	36
<b>Figura 16</b> SunEarthTools.....	42
<b>Figura 17</b> Área de estudio .....	46
<b>Figura 18</b> Recorrido del sol en diferentes meses y horas.....	46
<b>Figura 19</b> Viviendas para analizarse en el programa Dessing builder.....	49
<b>Figura 20</b> Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 01.....	51
<b>Figura 21</b> Envoltente de la vivienda 01 %.....	51
<b>Figura 22-23</b> Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 02.....	52
<b>Figura 24-25</b> Envoltente de la vivienda 02 %.....	53
<b>Figura 26-27</b> Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 03.....	54
<b>Figura 28-29</b> Envoltente de la vivienda 03 %.....	55
<b>Figura 30</b> Vivienda 01.....	56
<b>Figura 31</b> Simulaciones en Dessig Builer vivienda 01.....	5
<b>Figura 32</b> Vivienda 02.....	59
<b>Figura 33</b> Simulaciones en Dessig Builer vivienda 02.....	60
<b>Figura 34</b> Vivienda 03.....	65
<b>Figura 35</b> Simulaciones en Dessig Builer vivienda 01.....	66
<b>Figura 36</b> Estrategias en la Vivienda 01.....	71
<b>Figura 37</b> Simulación actual estrategias vivienda 01.....	72
<b>Figura 38</b> Estrategias en la Vivienda 02.....	75
<b>Figura 39</b> Simulación actual estrategias vivienda 02.....	76
<b>Figura 40</b> Estrategias en la Vivienda 03.....	82
<b>Figura 41</b> Simulación actual estrategias vivienda 03.....	83

## RESUMEN EJECUTIVO

NIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO

CARRERA: ARQUITECTURA

AUTOR:SULCA TISALEMA RONNIE EDISON

TUTOR:ESP. BUSTAN GAONA DARIO FERNANDO

La investigación efectuada tuvo como objetivo analizar la influencia de la luz natural dentro de los diferentes espacios arquitectónicos de las viviendas vernáculas que se encuentran en el Centro Histórico de la Parroquia de Pilahuín, la cual guarda un conjunto de historia patrimonial de gran importancia para la Provincia de Tungurahua. Sin embargo, se ha podido evidenciar escasos niveles de información y de estudios efectuados sobre la influencia de iluminación natural en los diferentes espacios arquitectónicos, lo cual nos motiva a ejecutar la presente investigación. Partiendo del marco teórico de la investigación que se fundamenta en el enfoque cualitativo y cuantitativo; que busca identificar todas las cualidades y características fundamentales que estén estrechamente relacionadas con la iluminación natural, encontrando factores analíticos y software de simulaciones que ayuden a la obtención de datos relevantes y precisos de la incidencia de la luz dentro de los diferentes espacios. Generando un documento de análisis interpretativo de la luz natural y cómo la incorporación de estrategias sencillas ayuda al mejoramiento de los niveles de iluminación deficiente que existe en algunos espacios arquitectónicos de estas viviendas de tal forma que, estas intervenciones o estrategias no afecten la esencia Cultural Histórica de la parroquia.

**Descriptor:** deficiencia, iluminación natural, orientación, viviendas, vernáculas



## ABSTRACT

### ABSTRACT

The objective of the research was to analyze the influence of natural light in the different architectural spaces of the vernacular houses located in the historic center of Pilahuin parish, which keeps a set of the patrimonial history of great importance for Tungurahua's province. However, it has been possible to demonstrate low levels of information and studies on the influence of natural lighting in the different architectural spaces, which motivates us to carry out this study. Starting from the theoretical framework of the research that is based on the qualitative and quantitative approach; which seeks to identify all the fundamental qualities and characteristics that are tightly related to natural lighting, finding analytical factors and software simulations that help to obtain relevant and exact data of the light's incidence in different spaces. Generating a document of interpretative analysis of natural light and how the incorporation of simple strategies contributes to improving the levels of poor lighting that exists in some architectural spaces of these houses in such a way that interventions or strategies do not affect the Historical cultural essence of the parish.

**Keywords:** deficiency, housing, natural light, orientation, vernacular.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto investigativo aborda el tema de la influencia de luz natural en viviendas vernáculas de la Parroquia de Pilahuín perteneciente a la Provincia de Tungurahua, que a partir del cual se ha podido evidenciar la problemática de la decadencia de luz natural dentro de los diferentes espacios arquitectónicos de dichas viviendas.

La problemática planteada busca evidenciar la falta de iluminación natural dentro de los diferentes espacios, para lo cual nos apoyamos de software y de estudios nacionales e internacionales que nos ayuden analizar la influencia de la luz dentro de estas edificaciones vernáculas.

La luz es un fenómeno natural que tiene una gran importancia dentro de la arquitectura moderna y antigua, pues la planificación de las viviendas giran sobre la base de los tantos factores que inciden al momento de plantearse un proyecto arquitectónico.

Las viviendas antiguas (vernáculas) tienen aspectos diferenciadores de las viviendas modernas, algunas de las características que sobresalen son los antecedentes históricos los cuales nos dan una tipología, materialidad y sistemas constructivos, que son característicos de estas, sin embargo, las viviendas vernáculas tienen una tipología ancestral donde las fachadas carecen de luz natural y mejor adquieren iluminación por patios centrales

o posteriores característicos de estas viviendas. En la Parroquia Pilahuín se puede evidenciar algunas edificaciones que ya no mantienen el patio como un elemento generador de la forma, al igual existen viviendas más compactas que carecen de iluminación natural que implantan iluminación artificial durante varias horas del día y horas de la noche. (Díaz-Martínez, Martí-Noguera, & Suárez-abril, 2015, pp. 34-35)

En conclusión, la investigación se basa en la obtención de datos precisos y concretos sobre la influencia y la interacción de la luz natural dentro de los diferentes espacios arquitectónicos, para posteriormente utilizar varias estrategias adecuadas que ayuden al mejoramiento de estos espacios arquitectónicos sin afectar su esencia cultural histórica.

## EL PROBLEMA

### 1.1. Contextualización

La arquitectura vernácula es parte histórica de un país, donde las primeras edificaciones construidas, son las expresiones físicas más sobresalientes de la historia del hombre, sabiendo adaptarse a las distintas latitudes y medios ambientales que exigen ciertos sistemas constructivos adecuados y lógicos de acuerdo con el lugar donde estén implantados.

El ser humano desde la antigüedad busco protección de las incidencias del medio ambiente, protegiendo en diferentes refugios los cuales eran dotados de la misma naturaleza, muestra de lo mencionado se puede encontrar cuevas y cavernas, ubicadas en Europa principalmente en España y Francia según el análisis de Peñaherrera.

Existieron factores desconocidos que afectaron algunas civilizaciones en Europa y principalmente en América, quedando implantada solo su existencia a través de su arquitectura, como se pudo evidencia en México, Bolivia y otros países que se encuentra cerca del territorio andino. La arquitectura encontrada más conocida como vernácula refleja a través de los diferentes análisis, la influencia de la luz natural para crear sensaciones de veneración a sus creencias.

Además, todas las técnicas empleadas en las construcciones vernáculas de Sudamérica son el emblema más sobresaliente, la cual define a una cultura de otra, y estas eran adquiridas por la concesión de su oficio dentro de la erudición.

Dentro del territorio ecuatoriano unas de las provincias donde podemos identificar gran cantidad de arquitectura vernácula es Tungurahua, cuenta con gran similitud en su composición, construcción y funcionalidad, pero al mismo tiempo varían de acuerdo con el lugar dónde estén implantadas, sabiendo adaptarse al clima y a la morfología accidentada que es característica de la zona.

En la Provincia existen 614 viviendas consideradas como patrimoniales de las cuales 194 están ubicadas en la zona urbana y 420 en zonas rurales de la Provincia. (Hora, 2018, pág.1).

**Figura 1**

*Pilahuín se promociona con casas patrimoniales.*



**Nota:** Muestra de la arquitectura tradicional de la Parroquia de Pilahuín. Tomada de (Hora, 2018).

En las zonas rurales de la provincia de Tungurahua se puede observar la presencia de la arquitectura tradicional, que admiten muy pocas variaciones en las construcciones y que evidencia la mezcla entre las culturas indígenas y la española. (Díez-Martínez, Martí-Noguera, & Suárez-Abril, 2015, pp. 34-35).

A la fecha se puede observar las diferentes viviendas vernáculas que aún existen en la Parroquia Pilahuín, que constan de plantas arquitectónicas rectangulares y cuadradas con techos de teja, y en su interior se puede observar estructura de madera que soporta la cubierta, con paredes de grandes dimensiones, con pequeñas ventanas lo que no permite el ingreso suficiente de iluminación natural.

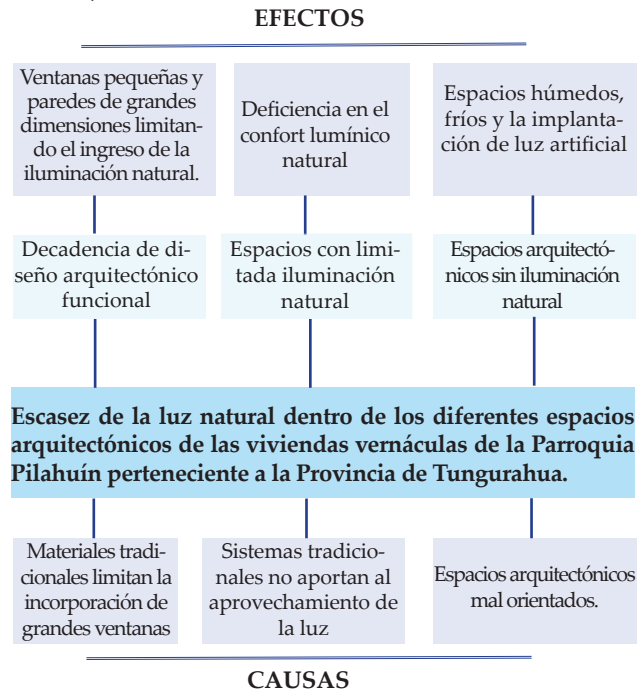
Los sistemas constructivos empleados son muy económicos y sustentables, siendo la tierra y bareque el material principal además de la piedra y la madera, en donde la importancia del sistema constructivo radica en convertirse en un aislante regulador dentro de las viviendas y mas no la luz natural que ingresa con escasa iluminación, siendo esto lo que nos impulsa al análisis del problema planteado con anterioridad.

Desde una parte social los habitantes de la parroquia de Pilahuín se dedican principalmente a la agricultura y a la elaboración de los helados de paila, y la colaboración entre ellos en diferentes reuniones, (mingas) dando así un valor de convivencia entre los diferentes habitantes que conviven en la parroquia, conservando su lengua y cultura desde épocas coloniales (Heraldo, 2020).

Cómo anexo importante podemos identificar que la Parroquia Pilahuín posee un gran potencial natural y cultural, además de estar contemplado a sus alrededores con viviendas vernáculas que aún se encuentran en pie, de las cuales según el Instituto Nacional del Patrimonio (INPC) existen 29 edificaciones consideradas patrimonio, contempladas entre iglesias, viviendas, cerramientos y panteones a los cuales se los puede restaurar sin afectar su esencia natural.

## 1.2. Formulación del problema

Figura 2  
Árbol de problemas



**Nota:** Muestra de cuadros resumen lo que genera el problema.

Basados en la contemplación del árbol de problemas y la problemática principal planteada se busca evidenciar la decadencia de la iluminación natural, basados en los sistemas constructivos tradicionales que su función principal es generar un aislante térmico, por lo cual las luces de las viviendas mencionadas son de dimensiones cortas, lo que no permiten el ingreso de la luz natural hacia el interior de la vivienda.

La Parroquia Pilahuín debido a las diferentes características antes mencionadas denota una gran afectación lumínica en sus edificaciones vernáculas, lo que provoca una depresión y afectación emocional en los diferentes usuarios que a un viven en dichas edificaciones.

La falta de socialización sobre la conservación histórica ha ido restando importancia durante el transcurso del tiempo, prefiriendo la implementación de construcciones modernas conllevando a la pérdida de los bienes históricos de la parroquia. Evidenciado así la falta de normativas e información que ayuden a la conservación y al estudio de las diferentes edificaciones emblemáticas que a un se encuentran en pie dentro de la parroquia de Pilahuín.

### 1.3. Preguntas de investigación

¿Cuáles son los referentes teóricos más sobresalientes de la luz natural en viviendas vernáculas?.

¿Qué influencia tiene la orientación geográfica ante la luz natural dentro de los diferentes espacios arquitectónicos de las viviendas vernáculas?.

¿Cómo distinguir a las viviendas vernáculas del centro histórico de Pilahuín?.

¿Qué tipo de simulación de luz natural se puede realizar para entender la influencia de la misma, al interior en las viviendas vernáculas de la parroquia Pilahuín?.

### 1.4. Justificación

La presente investigación tiene como objetivo principal efectuar el estudio de la deficiencia de la luz natural dentro de las edificaciones vernáculas, ya que es considerada unos de los factores más importantes al momento de la planificación arquitectónica, sin embargo, las viviendas vernáculas que se encuentran en la Parroquia de Pilahuín, se puede observar en los diferentes espacios arquitectónicos una deficiencia de luz natural, afectando al confort lumínico requerido para las condiciones de habitabilidad.

La base de la investigación es el análisis de los sistemas constructivos vernáculos basados en la luz natural. Queriendo lograr que a futuro la presente investigación busque implantar tipologías constructivas, basadas en la funcionalidad de la luz dentro de un espacio arquitectónico más moderno. Creando así un documento teórico que sirva como respaldo para los habitantes de la Parroquia Pilahuín, de cómo implementar los diferentes sistemas lumínicos en sus viviendas.

El impacto de la investigación radica en la conservación de las diferentes características tipológicas constructivas de las viviendas, generando un cambio en la funcionalidad de los diferentes espacios interiores a través de luz natural, aportando estudios futuros basados en sistemas constructivos lumínicos similares.

El trabajo de investigación es factible realizarse, ya que se cuenta con los recursos financieros, institucionales, humanos y fuentes bibliográficas además cuenta con la colaboración de los diferentes propietarios de las edificaciones nativas que son la base fundamental para realizar una buena investigación.

## 1.5. OBJETIVOS

### 1.5.1. Objetivo General

Analizar la escasez de iluminación natural dentro de los diferentes espacios arquitectónicos de las viviendas vernáculas del centro histórico de la Parroquia de Pilahuín perteneciente a la Provincia de Tungurahua 2021- 2022.

### 1.5.2. Objetivos Específicos

- Analizar los referentes teóricos de la luz natural en viviendas vernáculas.
- Comprender la orientación geográfica de la luz natural en viviendas vernáculas del centro histórico de Pilahuín.
- Distinguir las diferentes viviendas vernáculas del área de estudio, a través de fotografías, capaz de identificar las edificaciones más idóneas para el levantamiento de información para el respectivo análisis.
- Demostrar mediante simulaciones termoenergéticas a través del software Desing Builder como influye actualmente la iluminación natural en las viviendas vernáculas seleccionadas en nuestra área de estudio, proponiendo estrategias para el mejoramiento del confort lumínico.

## 1.1. FUNDAMENTO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

### 1.1.1 Fundamento conceptual

En el presente apartado se realiza una serie de conceptos y terminologías que ayuden a entender de una manera más comprensible, cuál es la importancia de analizar la luz natural dentro de los espacios arquitectónicos de las viviendas vernáculas de la Parroquia de Pilahuín. Partiendo de unas conceptualizaciones generales hasta llegar a una conceptualización específica que ayude a un mejor entendimiento.

Partimos desde el entendimiento de la **geografía**, como la base fundamental de reconocer, ubicar y orientarnos sobre la localización exacta de los diferentes objetos específicos, que se encuentran en la superficie terrestre porque cada superficie o punto tiene su característica climática, morfologías y entre otros que son característicos de cada zona ( Geografía, 2021).

Cada zona tiene especificaciones ambientales que lo caracteriza de otros lugares, ya que para plantearse características climáticas por lo menos debe efectuarse una investigación del comportamiento del clima durante 30 años, a si cada zona o lugar tiene ya establecido su clima y sus variaciones durante el día, meses y años.

Al igual que el **clima** también se caracteriza por tener una gran incidencia dentro de la superficie terrestre, siendo un fenómeno propio de la vida que tiene su manifestación a través de la **luz**, y se puede sentir durante el calor que emite sus radiaciones electromagnéticas, que afectan al ser humano de una forma positiva capaz de estimular la orgánica visual del ser humano.

Según Cecilia Guadarrama Gándara y Daniel Bronfman Rubli, La luz natural en la arquitectura es la combinación de los volúmenes y las formas que modifican el paso de la luz reflejándose y absorbiéndola capaz de transmitir la gran importancia de diseñar un espacio arquitectónico con **luz natural**, ya que es capaz de transmitir a los diferentes espacios habitables una calidez lumínica de tal forma que los usuarios puedan realizar sus actividades diarias (Cecilia & Daniel , 2008, pp. 6-8).

De igual forma al estimular la luz de una manera incontrolable puede producir un **deslumbramiento** momentáneo, que es la sanción que produce el exceso de luz dentro del campo visual del ojo, generando sensaciones de molestia y perdidas de visión por instantes.

Dentro de los diferentes espacios están los **volúmenes** que son elementos arquitectónicos que interactúan con la luz, definiendo como un elemento natural o artificial que sirve como refugio para el ser humano ante los factores climáticos de la naturaleza, cada **vivienda o refugio** tiene sus características propias de la zona donde estén implantadas, ya que la materialidad y modo de construcción varían del lugar dónde se encuentren (Oliveras, 2000, pág.127).

Las **viviendas** tienen características de comunicar espacios interiores con los exteriores a través de las aberturas llamadas **ventanas**, capaz de satisfacer las necesidades básicas del ser humano como la ventilación y la iluminación, teniendo en cuenta que las ventanas tienen diversas aplicaciones dentro de la arquitectura.

La luz que atraviesa por las ventanas hacia los diferentes espacios arquitectónicos, se la puede clasificar en tres conceptualizaciones como luz directa, indirecta y luz natural; donde la luz directa es cuando la penetración de luz natural alumbraba entre unos 90 a 100% del espacio, mientras que la indirecta alumbraba unos 40 a 50% del espacio, y **la luz natural** depende de las aberturas de las ventanas o de los componentes que estén a su alrededor, capaces de crear sensaciones de luminosidad según la necesidad de los diferentes usuarios que habitan estos espacios.

A **la luz** se le ha estudiado desde la antigüedad, siendo la base fundamental al plantarse un proyecto arquitectónico, las viviendas antiguas o más conocidas como vernáculos, son las primeras edificaciones que sin tener un estudio se basaron mucho en la luz para la implantación de sus viviendas.

Según Dr. José María de La puerta y Andrea Deplazes se ha considerado a las **viviendas vernáculos** como edificaciones antiguas, nativas que guardan en su interior rasgos propios de cada cultura, pero hay culturas que nacen de forma autóctona y se caracterizan por contar con materiales de la zona y formas de construcción que las identifica con su cultura ancestral. (Andrea, 2020).

Estas edificaciones vernáculos se caracterizaban

por tener un espacio común para realizar todas las actividades diarias, pero a través del tiempo a este espacio lo fueron dividiendo en dos zonas, la una de descanso y la otra de trabajo, de tal manera que ya comenzaron a crear espacios arquitectónicos dentro de estas viviendas.

Considerando a un **espacio arquitectónico** a la limitación espacial con características internas, ya que se considera a la arquitectura como la construcción de espacios estudiados para tener un confort adecuado. (Louis I. Kahn, 1998).

A las viviendas **vernáculos** se las considera como patrimonio porque conservan un conjunto de bienes culturales y naturales, que se han conservado durante el tiempo hasta hoy en día.

Schlack Muñoz y Andrés definen al **patrimonio** como elementos materiales e inmateriales que permiten a las diferentes sociedades a sentirse identificados con su cultura, permitiendo que su tradición e historia transcurra en tiempo hasta futuras generaciones. (Muñoz & Andrés, 2008, pág. 8).

## 1.1.2. Fundamento teórico

### Categorías fundamentales

En el siguiente apartado vamos a identificar las variables independientes y las variables dependientes, y de cómo estas dos variables se pueden relacionar en una conceptualización.



### 1.1.2.1 Arquitectura bioclimática

“En síntesis, la arquitectura bioclimática es la fusión de los conocimientos adquiridos por la arquitectura tradicional a lo largo de los siglos, con las técnicas avanzadas en el confort y el ahorro energético.” (Garzón, B., 2007:17).

El bioclimatismo trata de aplicar la lógica de conseguir una asociación entre el clima y la vivienda, creando así una auto sostenibilidad que ayude al ahorro energético, que se caracteriza principalmente por dotar a las diferentes edificaciones de independencia energética, de igual manera implementan estrategias que ayuden a reducir el consumo de energía, aprovechando la luz natural, viento, aguas lluvias y entre otros factores naturales que ayudan hacer una edificación sustentable.

Las ventajas de implementar todas las estrategias en edificaciones es el ahorro energético que alcanza un 60% de ahorro, con respecto a las edificaciones convencionales que existen, por lo cual un buen diseño es capaz de generar una temperatura adecuada durante todo el año reduciendo el uso de los aparatos electrónicos.

En la actualidad el mal diseño bioclimático conlleva a malgastar grandes cantidades de energías, por lo cual un buen diseño bioclimático también genera un gran ahorro energético, lo que supone un menor impacto ambiental contribuyendo así a la conservación para futuras generaciones. (Ruiz, 2018).

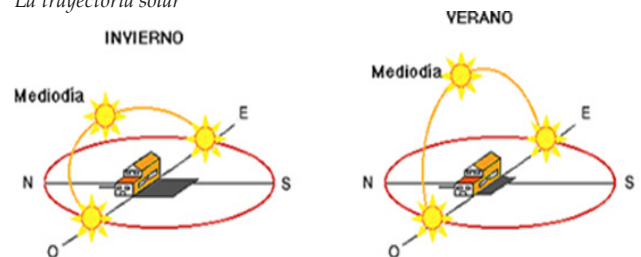
### a.- Características de la arquitectura bioclimática

- Es la que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort hidrotérmico en su interior.
- Se caracteriza por ayudar a mantener una temperatura ideal en todas las estaciones o cambios climáticos que sucedan durante el transcurrir del tiempo.

### b.-Estrategias bioclimáticas generales

En la actualidad se puede encontrar varios tipos de estrategias bioclimáticas que ayudan a la generación de calor, fresco, pero al mismo tiempo ya se está implementando la iluminación natural de una u otra forma. Estas estrategias están basadas principalmente en el recorrido del sol buscando así que las viviendas estén orientadas a donde reciban mayor radiación solar, así con la arquitectura podemos controlar la iluminación y la radiación según las épocas del año, logrando que el ingreso de calor sea lo requerido dentro de las viviendas.

Figura 3  
La trayectoria solar



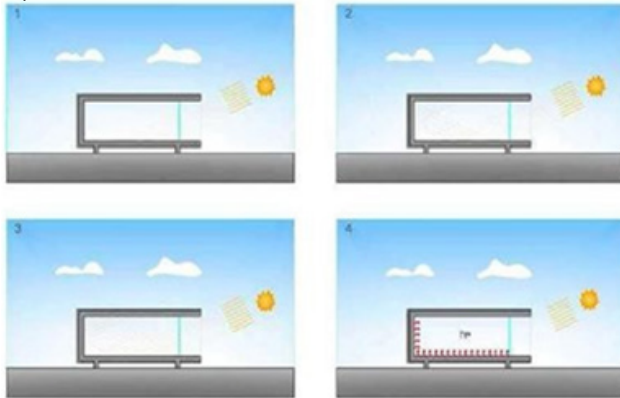
Nota: Comprender la influencia del recorrido solar en una vivienda.  
Tomada de (Lara, 2015)

Por lo cual la primera estrategia es aclarar y reconocer el recorrido del sol a las diferentes horas del día y épocas del año, ya que varía de acuerdo a su zona de implantación, cada proyecto dónde esté implantado tiene sus características ambientales diferentes.

### c.- Generación de calor

El efecto invernadero en la arquitectura es cuando la radiación solar entra a través de las diferentes ventanas o muros, cortinas, generando en sus diferentes espacios un calor confortante para los diferentes usuarios.

**Figura 4**  
*Estrategias básicas para la generación del calor dentro de un espacio arquitectónico.*



**Nota:** Analizar las diferentes propuestas para la conservación del calor en un espacio. Tomada de (Ruiz, 2018).

Nos vamos a enfocar en la generación del calor dentro de los espacios arquitectónicos porque al generar calor genera iluminación, así vamos a analizar la luz natural que ingresan por las diferentes ventanas y como esta iluminación afecta o brinda un buen confort a los espacios.

### d.- El calor de la luz natural

Se puede definir al calor de la luz natural como la consecuencia de las diferentes reparticiones de energía en las distintas longitudes de ondas que van en diferentes direcciones.

### e- La luz

La luz es un fenómeno que ha sido estudiado desde la antigüedad, incluyendo la parte espiritual que se relaciona con lo religioso.

Newton, realiza un experimento entre los años 1670 y 1672, donde coloca un prisma de vidrio en un cuarto oscuro, sobre el prisma le incorpora luz blanca que atraviese al objeto, produciendo una refracción de la luz, la cual crea una gama de colores, todas las teorías investigativas sobre la luz natural, han tenido una gran influencia en la arquitectura moderna y en la parte religiosa, llegando así a dar una gran importancia a luz como un factor primordial de la arquitectura.

### f.- Aspectos físicos de la luz

A la luz se le considera un fenómeno propio de la vida que tiene su manifestación a través de la iluminación y se la puede sentir durante el calor que emite sus radiaciones electromagnéticas, que afectan al ser humano de una forma positiva capaz de estimular órgano visual.

A la luz se la puede vivir en varios componentes según la hora del día y fechas del año los cuales se ven afectados por varios factores.

Uno de los factores más conocidos de la luz es la que llega a la superficie de la tierra de forma directa y esto solo está disponible cuando el cielo está despejado o claro lo cual genera una intensidad lumínica de más de 100.000 luxes.

### g.- La luz natural

Lo más importante en la arquitectura es el análisis de la luz natural en la creación de espacios para ayudar a la salud y el bienestar de las personas, se trata de una necesidad vital que afecta al sistema inmunitario, como al metabolismo y el estado ánimo de las personas que al interactuar en los espacios y sabiendo que el 90% de las personas pasan en interiores de edificios o viviendas, es necesario que todos estos espacios tengan en su interior un equilibrio adecuado entre la luz natural y la luz artificial para un confort lumínico.

Figura 5

Luz natural y tipologías de edificios, Aprovechamiento de la luz natural



Nota: Aprovechamiento de la luz natural. Tomado de (Luz natural y tipologías de edificios)

Se pueden evidenciar tres características primordiales en el alumbrado de espacios interiores como:

— Diferenciar los tipos de cielos que se encuentran en el sector como cielo uniforme, estándar y el cielo claro y azul.

—El factor medio de la luz natural con una para-ciencia total de una sala

—Tener en cuenta la distribución de la luz natural ya que al tener espacios muy grandes el espacio no estará suficientemente iluminado

La fuente primaria para generación de la luz natural es el sol, y es muy necesario evitar desde un diseño arquitectónico, la reflexión de rayos directos hacia los diferentes espacios interiores, ya que al ser directos la luz natural en ciertas horas del día se pierde iluminación en espacios, lo cual requiere por obligación la incorporación de la luz artificial durante horas del día.

Analizando la primera característica del alumbrado, nos dice que al cielo se lo puede describir por su distribución lumínica, lo cual permite analizar los diferentes efectos en el interior de los espacios arquitectónicos, lo cual podemos clasificar a los cielos como.

#### g.1 Cielo cubierto

Se caracteriza por tener un cielo cubierto entre el 70 y 100% de nubes blancas con un espesor contante, dejando al sol tapado o no visible y es característico de climas fríos o de lugares elevados.

#### g.2 Cielo parcialmente despejado

Con las estaciones el sol se alterna por periodos de nubosidad variable con una alternación de luminosidad en la superficie de 100.00 lux y 10.00 lux que van variando entre las nubes y la posición del sol.

Estos cielos son característicos de zonas con climas templados y húmedos o cálidos húmedos, y son los cielos más difíciles de diferenciarlos.

### g.3. Cielo claro

Son cielos despegados que tienen un porcentaje del 30% cubierto por nubes donde al sol se lo puede ver a simple vista sin ninguna interrupción.

Figura 6

Tipos de cielos



**Nota:** Diferenciar tipos de cielos

Las diferentes personas o usuarios de los diferentes espacios arquitectónicos necesitan de la luz natural la cual se adapta de mejor manera al ojo humano produciendo menos fatiga visual.

—La luz natural permite una mejor definición de la gama de colores.

—Contribuye a una buena sincronización de los ritmos biológicos.

—Se puede observar de mejor manera los objetos tridimensionales dentro de un espacio.

—La luz natural posee unas radiaciones saludables.

### 1.1.2.2. Geometría solar

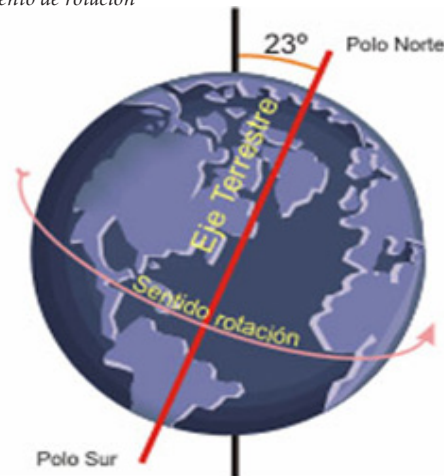
La geometría solar se trata de un análisis de los diferentes recorridos del sol alrededor de la tierra comprendiendo así la localización, ángulo de inclinación en distintas fechas del año, de tal forma podemos decir que la geometría solar es la interacción de la tierra con el sol.

### 1.1.2.3. La rotación terrestre

A la rotación terrestre se la conoce como el giro que realiza la tierra en su propio eje, la tierra tiene dos puntos donde se interceptan que son; el polo norte y el polo sur de igual manera tiene un punto intermedio que la divide al planeta en dos hemisferios creando así el hemisferio norte y el hemisferio sur.

Figura 7

Movimiento de rotación



**Nota:** Movimiento de rotación. Tomado de Wikipedia.

Pero es de gran importancia saber la posición del sol, ya que es cambiante durante el transcurso del día, de igual manera cambia la posición elíptica con respecto al sol una vez por año, porque el sol se alinea con la tierra encontrándose en el foco del plano elíptico.

### a.- Plano elíptico

Se lo conoce al plano elíptico como el movimiento que realiza el sol sobre la tierra, esto ocurre cuando los puntos del plano elíptico se interceptan con la línea ecuatorial produciendo los equinoccios, y estos son dos puntos que determinan la duración del día y la noche.

Los equinoccios se los puede determinar por la posición del sol, ya que si se encuentra más al norte se lo llama solsticio de verano y tiene una mayor duración del día, y el que se encuentra al sur es el solsticio de invierno tiene menor tiempo de iluminación durante el día, por estas razones se puede identificar que las radiaciones solares que recibe la tierra son diferentes en distintas fechas del año.

### a.1 Solsticio de verano

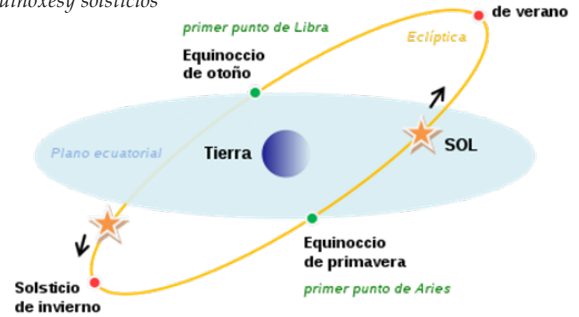
El solsticio de verano en el hemisferio norte se da por el 21 de junio y al mismo tiempo se da el invierno en el hemisferio sur, donde los días son más largos poniéndose a 23 grados norte del oeste, permaneciendo por 12 horas en el horizonte. En el Ecuador el sol sale con 23 grados norte, donde alcanza su máximo altitud de 65 grados oeste.

### a.2 Solsticio de invierno

El solsticio de invierno en el hemisferio norte se da por el 21 de diciembre, pero al mismo tiempo en el hemisferio sur se encuentran en verano, donde las noches son las largas durante esa época y en el hemisferio sur son más cortas. En el caso de Ecuador el sol sale con 23 grados sur, donde alcanza su mayor altitud de 68 grados permaneciendo en el horizonte por 12 horas.

Figura 8

Equinoxesy solsticios



Nota: Conocer el actuar de los solsticios y equinoccio, Tomado de (commons, 2018)

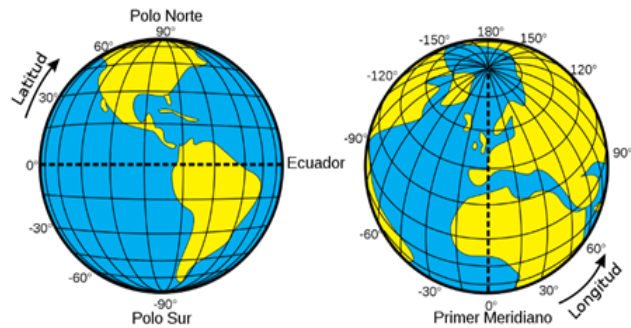
### 1.1.2.4. Latitud

A la latitud se le ha considerado como la distancia angular que existen entre un punto de la superficie terrestre que es medida sobre el meridiano que pasa por el punto equinoccial en el Ecuador, se encuentra con una latitud de  $0^\circ$  y de ahí parte a el hemisferio norte y sur que se mide de  $0^\circ$  a  $90^\circ$  definiendo, así como positivo en el hemisferio norte y negativo en el hemisferio sur.

### 1.1.2.5 Longitud

A la latitud se ha considerado a la distancia angular que existe entre cualquier punto de la superficie del planeta tierra y el meridiano de Greenwich, que tiene una longitud de 0; este meridiano divide al planeta tierra en dos hemisferios el oriental y el occidental, y para poder obtener una medida de cada hemisferio se divide de 0° a 180°, definiendo como positivo al accidente y negativo al oriente.

Figura 9  
Proyecciones ortográficas



Nota: Conocer la proyección ortográfica. Tomado de (Wikipedia, 2012).

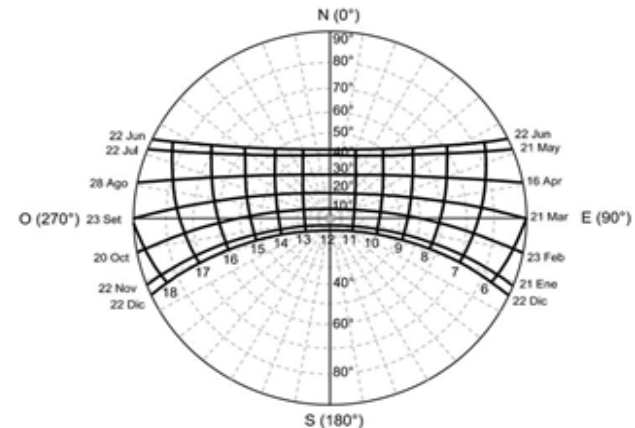
### 1.1.2.6. Carta solar de proyección estereográfica

Las cartas solares tienen como objetivo representar el movimiento del sol en las bóvedas celestes de una región o zona específica, donde podemos identificar las coordenadas geográficas, ángulos de azimut y ángulos de altura que son las circunferencias concéntricas.

La base de las cartas solares es mostrar la trayectoria del sol en las zonas establecida, fechas y horas de tal que muestra la forma de la trayectoria la cual va

variando según su fecha y hora, cabe rescatar que la trayectoria del sol corresponde o se identifican en dos épocas del año en invierno y verano porque muestran los ángulos y recorridos.

Figura 10  
Carta solar



Nota: Conocer el recorrido solar. Tomado de (Molina, Gilles, Horn, & Gómez, 2020) San Earth Tools.

### 1.1.2.7. Efectos de la luz natural sobre las personas

La luz es el marcador del paso del tiempo de nuestro reloj biológico, además de estimular el estado de ánimo de las diferentes personas, la estimulación se basa desde un punto psicológico, ya que una buena iluminación dentro de un ambiente adecuado las personas se sienten más cómodas, tranquilas, y un mejor ánimo en su vivir diario.

Cada día la arquitectura y las estrategias de iluminación son de gran importancia en la construcción teniendo en cuenta las necesidades del ser humano de tal forma que tenga un buen confort.

### 1.1.2.8 Efectos psicológicos

El ser humano es capaz de evidenciar el cambio de las variaciones lumínicas de la luz natural, de tal forma que estos cambios lumínicos afectan el estado de ánimo de las personas, considerado como un reflejo de sensaciones que pueden ser experimentadas por las personas, es de gran importancia tener en cuenta el efecto emocional que influye directamente dentro de algún espacio.

Pero en algunos espacios la falta de iluminación natural lo intentan remplazar por la artificial, tratando de simular lo natural creando un efecto de curación emocional, pero de una manera preventiva, ya que no son las mismas sensaciones de lo natural por lo cual esto no es saludable para los diferentes usuarios o personas que se encuentren en el espacio.

### 1.1.2.9 Efectos biológicos en el ser humano

La luz natural desde la antigüedad ha tenido antecedentes históricos, como la fototerapia que eran prácticas muy populares en la época, pero hoy en día se ha retomado la importancia de la luz natural para el ser humano. Estudios médicos y biológicas han podido comprobar que la penetración de la luz por el ojo humano actúa como mediador capaz de controlar algunos procesos fisiológicos y psicológicos del ser humano asociando de la siguiente manera

- Capaz de controlar el reloj biológico del tiempo
- La luz crea efectos sobre el sueño

- Capaz de curar enfermedades.
- Controla el estado de ánimo de las personas .
- Influye sobre las actividades del ser humano.

### a.- El ojo humano como receptor de luz

El ojo es un órgano del ser humano el cual realiza las acciones de `percepción de luz y color siendo el órgano que recibe directamente la luz natura transformándola en energía nerviosa, la cual viaja a través del nervio óptico hasta llegar al cerebro, el cual nos ayuda a percibir las imágenes.

La formación de la imagen está limitada ante el ángulo de 130 grados vertical y 180 grados horizontal, los diferentes objetos que tienen luz propia o estén en el campo visual de las personas desprenden rayos luminosos los cuales atraviesan la córnea, y pasan al cristalino lo cual refractan llegando a la retina el cual forma la imagen que se percibe al igual que una cámara fotográfica.

### 1.1.2.10. Tipologías de viviendas

La tipología de viviendas se basa en la clasificación de plantas arquitectónicas y la configuración espacial, generando un instrumento de análisis donde se busca las similitudes o vínculos que tengan mayor similitud, de tal forma que establezcan raíces comunes entre ciertas premisas con determinadas condicionantes.

Las tipologías pueden abarcar una serie de características como:

- Buscar características y configuraciones completas o similares.
- Compatibilidad de los sistemas constructivos.
- Las tipologías arquitectónicas también pueden abarcar una similitud de arquitectura, describiendo en una tabla los valores más relevantes de la vivienda a analizar.
- Busca características u objetos con las mismas condiciones.
- Busca las partes estructurales, objetos arquitectónicos, sistemas constructivos y planos que tengan similitud entre los diferentes estilos.

#### 1.1.2.11. Arquitectura vernácula

La arquitectura vernácula se caracteriza por ser una arquitectura tradicional construida por los mismos habitantes de la zona, implantando sus sistemas constructivos tradicionales que aún se pueden evidenciar hasta hoy en día.

Una de las características fundamentales de la arquitectura vernácula es la materialidad que se implementa, ya que al cumplir su ciclo vital este material regresa a la tierra sin afectar al medioambiente; es por esta razón que los materiales que se utilizan de la mejor manera para intentar maximizar la calidad del confort de las viviendas. (INPC, 2011, pág. 45.)

#### 1.1.2.12. Viviendas vernáculas

Las viviendas tradicionales son viviendas auténticas y que simbolizan la cultura de un lugar o zona específica recogiendo de una u otra manera, testimonios, materialidad, cultura, la cual evidencia la forma de vida de cada lugar.

La palabra vernácula tiene un significado nativo de doméstico nativo o indígena, pero desde otro punto de vista se ha ido asemejando con un tipo de arquitectura primitiva.

En el Ecuador según Torres en su artículo sobre la arquitectura vernácula se fundamenta en la sustentabilidad en función a todos los componentes de esta arquitectura los cuales son muy significativos. (Andrea, 2020).

La función de la arquitectura vernácula hace referencia a las primeras edificaciones, donde podemos identificar que la mayor parte tienen cualidades similares, llevando a cabo con un espacio único sin divisiones donde se pueden encontrar el área de dormir, cocinar, comer y hasta para trabajar funcionando en un espacio multifunción, que a través de los años ha ido evolucionando, y en las edificaciones antiguas comenzaron a incorporarse subdivisiones que ayuden organizar cada espacio según la función que desempeñe dentro de la vivienda.



## 1.2. Estado del Arte

En el presente apartado se realiza una revisión bibliográfica, de varios casos de estudios ya sean nacionales, internacionales o locales que estén netamente relacionados con el tema "influencia de luz natural en viviendas vernáculas" cuyo objetivo es obtener un acercamiento a la metodología y procedimientos adecuados para la obtención de datos, que ayude como guía fundamental para el desarrollo de la investigación.

Según Yepez Tambaco y David Augusto nos habla sobre los orígenes de la arquitectura vernácula, ya que las primeras edificaciones daban una solución básica y lógica de adaptación con el entorno. Al mirar atrás en el tiempo nos permite identificar elementos de diseños que emplean sistemas constructivos, los cuales permite interpretar y potencializar en una arquitectura más moderna.

En el Ecuador en la zona céntrica del país la mayor parte de la población es mestiza sin embargo a un existen comunidades indígenas las cuales conservan su arquitectura vernácula, como una solución vigente a las distintas situaciones ambientales y económicas. De todas formas, sus construcciones tienen la funcionalidad de mantener el calor, tratando de ubicare de una manera que reciba la mayor cantidad de iluminación natural por lo cual se analiza la proyección de la zona. (Yepez Tambaco & August, 2018, pp. 9-10).

Mónica, Navarrete García en su investigación relata a la vivienda vernácula como el resultado del medio natural, y la forma de adopción al ser humano siendo una arquitectura racional producto de todas las conexiones culturales. El trabajo se basa en realizar un análisis de los componentes que conforman las viviendas vernáculas.

Los análisis hechos a la forma arquitectónica y a los cimientos, muros, cubiertas nos dan una perspectiva de la materialidad y forma de las viviendas.

La materialidad es propia de cada región, con cimentaciones de piedra que va desde los 60 a 80 centímetros, continuando con un muro de piedra o adobe. Las viviendas pueden estar contempladas entre 1 y 2 niveles con cubiertas sumamente resistentes y aptas a la zona de implantación, por cada valoración y análisis realizado a este tipo de arquitectura se busca evidenciar la cultura y dar a conocer el patrimonio cultural que se encuentra a un construida. (Mónica, 2018)

En la investigación otro aporte importante contribuye el trabajo hecho por Victoria Fuster Mascarell, en su tema de tesis doctoral sobre la luz natural en viviendas mediterráneas donde la investigación tiene como base la luz natural como un material en el proceso de la construcción de las viviendas, entendida como una herramienta que ayuda a los diferentes espacios a crear cualidades capaces de transmitir diferentes sensaciones.

Pretendiendo relacionar una serie de mecanismos utilizados en la arquitectura vernácula, por lo cual el trabajo establece un organigrama de los elementos captadores de iluminación. (Mascarell, 2016).

Además, se han obtenido datos tomados de las diferentes mediciones lumínicas de las viviendas pertenecientes a la arquitectura contemporánea o vernácula, que ha tenido una gran acogida durante la historia, incluyendo a la luz como un material en los diferentes análisis de las construcciones antiguas, además de identificar nuevos términos ,conceptos, elementos, y nuevas aportaciones a nuestros conocimientos.

Por otro lado, la investigación realizada por (Monteoliva, Ayelén Villalba, Aceña, & Pattin, 2018) buscan analizar las dinámicas de la luz, en los diferentes espacios arquitectónicos dinámicos. El dinamismo propio de la luz es la cantidad de temperatura e intensidad, creando una variable lo cual es una problemática al momento de analizar, volviéndose un marco regulatorio para la iluminación en los espacios interiores en la cual no existe indicadores de normativas.

En el contexto de análisis se suma la crisis energética, lo que a través de este análisis de incorporar la iluminación natural por ventanas en diferentes ángulos, se dan cuenta de que a mayor ángulo y abertura la iluminación es mejor, reduciendo de una manera considerable el consumo eléctrico.

**Figura 11**

*Descripción geométrica de las áreas vidriada*

WWR (%)	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35
tamaño (m <sup>2</sup> )	1.8	2.1	2.4	2.7	3	3.3	3.6	3.9	4.2
horizontal (H)									
ancho (m)	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8
alto(m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
vertical (V)									
ancho (m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
alto(m)	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8
escalera (E)									
ancho (m)	1.34	1.44	1.54	1.64	1.73	1.82	1.89	1.97	2.05
alto(m)	1.34	1.44	1.54	1.64	1.73	1.82	1.89	1.97	2.05

**Nota:** Descripción de aberturas y variables. Tomada de (Monteoliva, Ayelén Villalba, Aceña, & Pattin, 2016).

Por esa razón es de gran importancia conocer la cantidad de luz que debe ingresar a una edificación o vivienda, con él objetivó de plantearse estrategias que ayuden al mejoramiento de la luz natural.

En los últimos años, se han ido desarrollando estudios del comportamiento de la luz en los diferentes espacios interiores, llegando a incorporar los paradigmas dinámicos, el cual se caracteriza por el estudio de los cielos y el uso de archivos climáticos.

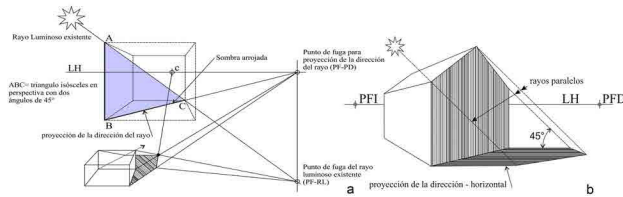
Pero los cambios en la construcción de crear espacios más sustentables no están reflejados en el marco normativo vigente, lo cual genera un gran problema para los arquitectos e ingenieros; ya que no están regidos a una normativa y no están obligados a buscar soluciones eficientes que den realce a la utilización de la luz natural. (Monteoliva, Ayelén Villalba, Aceña, & Pattin, 2016, pp. 6-9).

Otro de los trabajos que nos aporta con análisis y teorías es el realizado por Edgar Alonso Meneses Bedoya donde hace un análisis de la variable gráfica para la representación de la luz natural y como esta actúa en un proyecto arquitectónico.

Las variables gráficas se caracterizan por la representación de la iluminación, las cuales tienen inscritas gráficas que se manifiestan según las variables a analizar, produciendo así una diferenciación entre sistema o técnica.

**Figura 12**

*Método para el trazado de sombras arrojadas en perspectiva*



**Nota:** Análisis de la sombra a través de la geometría. Tomada de (Bedoya, 2015)

La representación gráfica son sistemas construidos por el hombre para poder retener, comprender y difundir los análisis de una forma visual (Sainz, 2005:22).

Siendo una precisión que ayuda argumentar que el dibujo arquitectónico no se debe construir más allá del medio, por lo cual se transformara en un mosaico y solo cumplirá con los dibujos arquitectónicos empleados, al llevar todas estas teorías y afirmaciones a la representación de la iluminación.

Teniendo varias complicaciones para poder lograr tener un gráfico exacto del modo de actuar de la iluminación frente a un volumen, ya que la luz es cambiante y genera múltiples representaciones semejantes, de tal manera que se pierda la posibilidad de construir un sistema de signos mosaicos de la influencia de la luz natural dentro de un volumen. (Bedoya, 2015).

Verónica Giraldo Gaviria, Lucas Arango Díaz, Elisabeth Herreño Téllez, que nos hablan sobre el desempeño de la luz natural y la eficiencia energética en los ambientes interiores dejando a un lado la presencia del ser humano.

El artículo propone una curva la cual tiene la función de ponderación para la estimulación de la luz natural, la cual nos arroja datos en lux que es la medida equivalente de la luz, adicionalmente se aplica evaluaciones computacionales de un espacio con diversas modificaciones arquitectónicas.

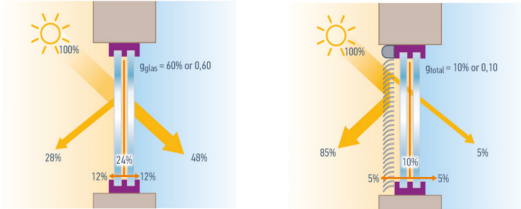
El cual está complementado con un archivo que contiene información climática del lugar a analizarse, y los datos arrojados son comparados con los conceptos lumínicos de la certificación WELL exponiendo una valoración al desempeño de la luz y como ayuda al mejoramiento de la salud en los diferentes ambientes analizar.(Verónica Giraldo Gaviria, 2020)

El proyecto realizado por Albert López llamado Project Business hace referencia a la luz natural como un factor primordial dentro de la vida del ser humano, como iluminar el entorno, levantamiento de ánimo, aportación de energía adicional hasta incluso equilibra el organismo biológico (López, 2018).

El proyecto se trata de un regulador de la temperatura dentro de un espacio arquitectónico, ya que en zonas específicas o mal orientadas la fuerte incidencia de la luz natural no permite el buen desempeño de los usuarios, el control solar se basa en un recubrimiento del vidrio el cual proporciona calor o lo repliega al mismo tiempo de tal forma que evita los deslumbramientos a causas de la luz directa, este mecanismo ayudara a mantener un confort óptimo dentro de los espacios.

**Figura 13**

*Control solar automático reduce la radiación solar y optimiza la luz natural*



**Nota:** Implementación de estrategias que ayudan al confort lumínico. Tomada de (López, 2018).

Según Mauricio Cabas García en su investigación sobre la conceptualización del espacio arquitectónico, a través de la historia relata que las primeras edificaciones no contaban con un espacio arquitectónico individual para cada actividad, siendo espacios oscuros sin ningún valor socializador. En la actualidad los espacios tienen un direccionamiento vertical, y a raíz de esto sale alguna teoría del dinamismo del espacio interior con la implementación de la iluminación que permite sensaciones de reanimación del espacio ofreciéndole color.

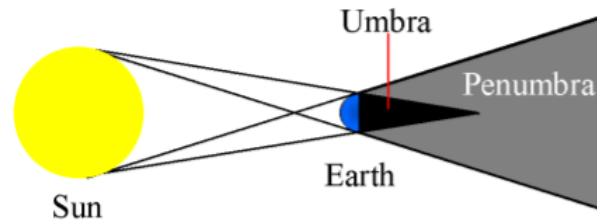
Al ampliar un espacio desde el centro con formas cóncavas el espacio genera un dinamismo con una simbolización estática, de tal forma que esta ampliación busca la iluminación del espacio significando conocimiento todo esto basado en el dinamismo de un espacio. (García, 2020).

Por otro lado, la investigación realiza por Sotelo Peralta, Yaneli Edith, Núñez Cuyutupac y Jessica Vanesa sobre la luz y sombra en un espacio arquitectónico busca evaluar la sombra en el diseño, de tal modo que al generar espacios con sombras y luz permite que tener nuevas sensaciones.

La luz es un factor que encontramos en todo lugar el cual ayuda a diferenciar los colores, texturas y entre otros elementos. La luz al interceptarse con un elemento que genera umbra se caracteriza por la dificultad que tiene el usuario para definir la forma del espacio y diferenciar elementos que se pueden encontrar en el lugar.

**Figura 14**

*Iluminación en el espacio*



**Nota:** La sombra dentro de un espacio arquitectónico. Tomado de Meneses (2015).

Al generar aberturas que son elementos primordiales de la iluminación natural y por general son generadores de sombras, para analizar este componente y poder observar la cantidad de iluminación que ingresa a un espacio.

Se genera una abertura con un tamaño mínimo en un plano de tal forma que va analizando la sombra y luz que entra al espacio, y al mismo tiempo puede ir generando aberturas con dimensiones mayores o menores así encontrando la iluminación y sombra adecuada para ese espacio. (Peralta, Edith, Cuyutupac, & Vanesa, 2020).

El espacio arquitectónico y la luz y sombra son un complemento único, él genera un ambiente adecuado, pero en lo que nos vamos a centrar es en la luz y cómo influye en el diseño arquitectónico.

**Tabla 1**

*Resumen de los diferentes teóricos del estado del arte*

TABLA RESUMEN - ESTADO DEL ARTE			
AUTOR	TEMA/TÍTULO	AÑO	APORTE
Yepez tambaco y David Augusto	Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuestas de una arquitectura contemporánea sustentable.	2018	Nos da una conceptualización del origen de la arquitectura vernácula en el Ecuador y como estos sistemas tradicionales buscan siempre implantarse direccionada a donde recibe mayor calor.
Victoria Fuster Mascarell	La luz natural en la vivienda mediterránea: Análisis del control lumínico en la vivienda contemporánea hispánica.	2016	La investigación tiene como base la luz natural como un material en el proceso de la construcción de las viviendas, entendida como una herramienta que ayuda a los diferentes espacios a crear cualidades capaces de transmitir diferentes sensaciones.
Juan Manuel Monte oliva; Ayelen Villalva; Andrés Enseña; Andrea Pattini	Modelo simplificado para el cálculo de iluminancia por luz natural útil (UDI) en espacios individuales perimetrales de cielos claros.	2016	La investigación se basa en analizar la luz natural dentro de los diferentes espacios arquitectónicos, implementando un dinamismo propio de la luz natural y con estrategias de análisis de los cielos y documentación de la zona.
Edgar Alonso Meneses Bedoya	La representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico.	2016	la representación de la iluminación conlleva a tener varias complicaciones para lograr tener un gráfico exacto de la forma de actuar la iluminación frente a un volumen ya que la luz es cambiante y genera múltiples representaciones, por lo cual solo puede a ver representaciones semejantes, de tal forma que se pierda la posibilidad de construir un sistema de signos mosaicos de la influencia de la luz natural dentro de un volumen.
Verónica Giraldo Gaviria, Lucas Arango Díaz, Elisabeth Herreño Téllez	Valoración del desempeño lumínico de puestos de trabajo a partir de los efectos no visuales de la luz natural sobre la salud.	2020	El artículo propone una curva la cual tiene la función de ponderación para la estimulación de la luz natural la cual nos arroja datos en lux que es la medida equivalente de la luz, adicionalmente se aplica unas evaluaciones computacionales de los cuales se comparan los diferentes datos de la eficiencia de luz natural en los diversos espacios.
Albert López	La luz natural.	2018	A través de la implementación de un recubrimiento de las ventanas ayuda a controlar la luz natural para tener un buen como térmico dentro de los diferentes espacios arquitectónicos.
Mónica, Navarrete-García	Vivienda vernácula en la Sierra Norte del Estado de Puebla: La Sierra Alta.	2018	A través de un análisis de todo el componente de las viviendas vernáculas y como está distribuida una vivienda vernácula y las funciones que cumple cada espacio arquitectónico.
Mauricio Cabas García	Conceptualización del espacio arquitectónico a través de la historia.	2020	Busca la interpretación de un espacio arquitectónico a través del dinamismo y la incorporación de la luz dentro de un espacio.
Sotelo Peralta, Yanela Edith Nuñez Cuyutupac, Jessica Vanesa	Luz y sombra en el espacio arquitectónico caso: Centro de Convenciones y Mercado Artesanal en la zona monumental de Huancayo.	2020	Analizar los principales elementos de un espacio arquitectónico capaz de interpretar el tamaño de las aberturas que necesita un espacio para poder tener un luz y sombra adecuada capaz de generar un confort.
Bach. Abigail Morely Garnica Nina	La aplicación de la luz natural en el diseño arquitectónico del edificio administrativo de la universidad privada de Tacna – 2019	2019	A través de su investigación busca diseños que ayuden a crear espacios confortables aplicando estrategias de iluminación, ventilación de tal forma que sean más sostenibles y viables.

**Nota:** Analizar las teorías de las diferentes investigaciones relacionada a luz natural.

## 1.3. Metodología de la investigación

### 1.3.1. Línea y Sublínea de la Investigación

Tabla 2

Definición de la línea de investigación

Tipo de investigación	Proyecto de investigación
Línea de investigación	Diseño y construcción sostenible y sustentable e integral
Sub línea de investigación	Diseño y construcción sostenible y sustentable
	Planificación, diseño y desarrollo urbano y territorial
Delimitación temporal	Periodo académico A21 Octubre 2021 – Febrero del 2022

Nota: Las líneas de investigación se han tomado en base al documento FAAD 2021.

### 1.3.2. Diseño Metodológico

#### 1.3.2.1. Enfoque de investigación

La metodología para desarrollar en la presente investigación tiene un enfoque puramente cualitativo y cuantitativo, en función de los sistemas empleados para la obtención, recolección y levantamiento de datos los cuales son: visitas a campo, revisión de temas teóricos con relación a luz natural en viviendas vernáculas y entrevista a los propietarios.

A sí mismo debemos realizar un estudio de las unidades mínimas de la zona y de las viviendas que aún se encuentran en pie; ya que cada vivienda tiene unidades distintas las cuales giran en torno a las actividades físicas y subjetivas de la población.

#### 1.3.2.2. Nivel de investigación

La presente investigación se llevará a cabo a partir de dos aspectos: El nivel exploratorio porque se desconoce como interactúa la luz natural dentro de estas edificaciones, de tal manera que la búsqueda y la recopilación de información nos ayude a interpretar como actúa la luz natural dentro de cada espacio arquitectónico de las viviendas vernáculas.

De tal manera aplicaremos el nivel descriptivo, ya que necesitamos describir cómo se sienten los usuarios de dichas viviendas dentro de cada espacio arquitectónico, de tal manera que podremos estimar y verificar como es la actuación de la luz natural a través de la persecución de los usuarios.

#### 1.3.2.3. Tipo de investigación

La investigación con base en su nivel de profundidad va a hacer exploratoria, las nuevas indagaciones al medio cercano nos permitirá la identificación de áreas ambientales direccionándonos a la variable de la investigación. Al tener ya la variable identificada nos permitirá describirla y ver el comportamiento de influencia que tiene dentro de un espacio de análisis, buscando especificar las características más fundamentales del fenómeno a estudiar.

### 1.2.1.3. Población y muestra

Para la muestra se va a aplicar un método no probabilístico, el cual nos ayuda a obtener la muestra a percepción de juicio, creando parámetros que nos ayuden a la selección correcta de las viviendas a analizarse.

Para la obtención de la muestra realizaremos un levantamiento fotográfico del polígono delimitante que contengan una serie de edificaciones vernáculas, de las cuales evaluaremos la materialidad, tipo de cubiertas, habitabilidad y otros aspectos importantes que nos ayuden a escoger la muestra para el respectivo análisis de nuestra investigación.

### 1.2.1.4. Técnicas de recolección de datos

Para recolectar los datos más relevantes de las viviendas vernáculas seleccionadas vamos a realizar dos tipos de procedimientos los cuales son:

a.- Realizaremos un levantamiento fotográfico del polígono del cual analizaremos sus tipologías constructivas y características fundamentales.

b.- Realizaremos una entrevista.

La entrevista estará dirigida a los propietarios de dichas viviendas, el cual nos ayudará a solventar dudas relevantes, que nos ayuden al desarrollo de la investigación.

c.- Realizar un levantamiento de información a través de una ficha de observación y de datos de las cual contendrá información más crucial de las viviendas escogidas de nuestro polígono de estudio.

La ficha de observación va a contener tipologías espaciales, formales, constructivas, elementos estructurales, no

estructurales, estado de las viviendas, y datos más valiosos.

La ficha de datos obtendremos información de diámetros, áreas, envolventes, ventanas, puertas y elementos que nos ayuden al levantamiento arquitectónico de cada vivienda escogida.

Al tener la información las viviendas de análisis realizaremos una simulación de la luz natural a través del software, teniendo datos de cómo influye en cada espacio arquitectónico.

### 1.2.1.5. Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información vamos a analizar las fichas de datos a través de gráficos estadísticos los cuales nos ayudan a comprender de una mejor manera la información obtenida, de igual manera en la entrevista se procesará en una tabla de conclusiones de cada pregunta.

Y por concluir se procesará a través de análisis y conclusiones los datos obtenidos de nuestra simulación lumínica de tal forma que toda la información obtenida de un realce a la nuestra investigación.

## 1.3. Procesamiento metodológico

Para el procedimiento metodológico vamos a proceder una serie de procedimientos los cuales nos ayudaran a detallar las actividades a efectuarse por cada objetivo específico.

### OBJETIVO ESPECÍFICO 1

- Analizar los referentes teóricos de la luz natural en viviendas vernáculas
- Realiza una matriz resumen de los análisis de los referentes teóricos

## OBJETIVO ESPECÍFICO 2

- Delimitación a través de un polígono de estudio.
- Analizar la influencia de la orientación geográfica ante la luz natural en viviendas vernáculas de la parroquia de Pilahuín.
- Analizar el impacto de la luz natural en la zona de Pilahuín con ayuda de aplicaciones de San Earth Tools y Google Maps.
- Analizar la incidencia de la luz natural durante épocas del año y horas del día en la Parroquia de Pilahuín.

## OBJETIVO ESPECÍFICO 3

- Analizar las viviendas vernáculas de la Parroquia Pilahuín a través de un levantamiento fotográfico. (polígono de estudio).
- Seleccionar tres viviendas que abarque todas las tipologías existentes (polígono de estudio).
- Realización de fichas de observación y de información que contenga lo más relevante de las viviendas seleccionadas.
- Realizar un levantamiento arquitectónico con todos los dimensionamientos y espacios de las viviendas escogidas.

## OBJETIVO ESPECÍFICO 4

- Realizar un modelado de las edificaciones seleccionadas para el respectivo análisis de la luz natural dentro de sus espacios interiores y como interactúa la luz en cada vivienda.
- Demostrar mediante el software Desing Builder como influye la iluminación natural dentro de los espacios arquitectónicos de las viviendas vernáculas.

- A través del software analizar el impacto de luz natural dentro de los diferentes espacios arquitectónicos de la edificación seleccionada.
- Analizar los datos obtenidos de la simulación de la luz natural
- Valorar los datos y proponer soluciones a los espacios con deficiencia de iluminación.
- Difundir los diferentes resultados a través de una memoria de análisis descriptiva.

### 1.4. Conclusiones capitulares

La parte fundamental de la investigación se basa en permitirnos tener las definiciones más cercanas a nuestro trabajo de titulación, de tal manera que fundamentemos con coherencia, otorgando lineamientos precisos que ayuden a resolver de una manera adecuada la problemática planteada.

En este capítulo construimos el estado del arte y las conceptualizaciones que ayuden a entender y comprender el tema de la investigación, en el cual se analiza todos factores, autores que intervienen al analizar la luz natural en espacios arquitectónicos de viviendas vernáculas, de tal forma que estas conceptualizaciones e indagaciones den un realce positivo a la investigación.

En mismo apartado redactamos como se va a llevar a cabo el levantamiento de datos e información y el procesamiento de los mismos. Para ello realizamos un levantamiento fotográfico, que ayudará a obtener la muestra, las cuales brindaran esta información a través de fichas que se procesaran y arrojaran resultados y datos que ayuden al complemento de la investigación.



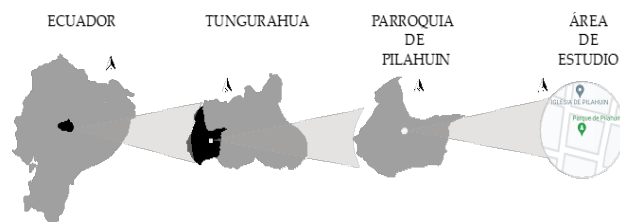
## APLICACIÓN METODOLÓGICA

### 3.1. Delimitación espacial, temporal o social

**Figura 15**

Ubicación del área de estudio.

UBICACIÓN



**Nota:** Ubicación y delimitación del área de análisis

Nuestro polígono de estudio abarca todo el centro histórico de la Parroquia de Pilahuín el cual está comprendido alrededor del parque central, abarcando viviendas patrimoniales que fueron restauradas por el Instituto de Patrimonio cultural del Ecuador.

### 3.2. Análisis

#### A- Contexto Físico

En el presente apartado analizaremos el contexto físico de la Parroquia de Pilahuín comprendiendo, el clima, morfología y aspectos primordiales que ayuden al con prendimiento de todos los factores que inciden en nuestra investigación.

#### A.1 Estructura Climática

##### A1.1. Tipo de clima

La Parroquia de Pilahuín está comprendida por tres zonas climáticas el manto alto, manto alto superior y el subnivel los cuales se caracterizan por estar a niveles muy altos del nivel mar.

**Tabla 3**

Resumen del tipo de manto que cubre la parroquia de Pilahuín

Manto Alto	Se encuentra presente a una altitud de que va desde los 2.960 hasta los 4360 msnm. Y comprende el 70% de la parroquia de Pilahuín.
Manto Alto Superior	Se encuentra presente a una altitud que va desde los 3.480 hasta los 4360 msnm. Y comprende el 25% de la parroquia de Pilahuín.
Subnival	Se encuentra presente a una latitud que va desde los 4.360 hasta los 5.000 msnm. Y comprende el 5% de la parroquia de Pilahuín.

**Nota:** La información fue tomada de (PILAHUÍN, 2020)

##### A1.2.- Condiciones climáticas

###### A1.2.1.-Temperatura

Al encontrarse la parroquia de Pilahuín a una altura muy elevada y estar comprendida por nevados a su alrededor su temperatura no excede los 14°C.

Temperatura de 0 y 14°C	Comprende desde junio hasta agosto
Temperatura máxima hasta los 14°C	Comprende desde febrero hasta noviembre
Temperatura mínima hasta de 0°C	Comprende desde junio hasta agosto

### A1.2.2. Vientos

Los vientos que predominan en la Parroquia están direccionados de suroeste a noroeste durante casi todas las épocas del año, en las noches existen algunas variaciones los cuales cambian su direccionamiento de este a oeste, pero esto es muy extraño que suceda durante todo el año.

### A1.2.3. Precipitación

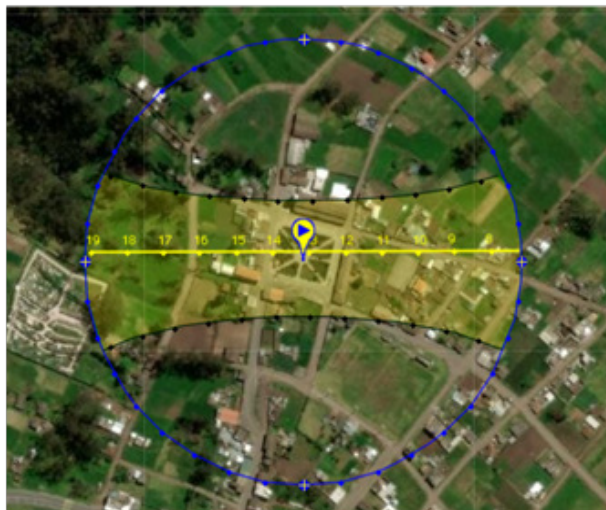
Según los análisis realizados por Future Water los patrones pluviométricos en la Parroquia están comprendidos anualmente.

Mostrándonos que los meses más secos van desde septiembre hasta enero con una precipitación de 129 mm, y que la mayor precipitación se evidencia desde febrero hasta agosto con una precipitación de 2213 mm, y los demás meses del año mantiene una precipitación de 1142 mm lo cual es positivo para los moradores de la Parroquia.

### A1.2.4 Asolamiento

A través del SunEarthTools vamos a comprender como se comporta el sol en el área de estudio, para lo cual tomamos una fecha referente verificando de una manera técnica el comportamiento del sol (iluminación natural) en nuestro polígono de estudio, ya se comprende como se comporta el sol durante el año en la Parroquia de Pilahuín.

**Figura 16**  
*SunEarthTools*



**Nota:** Recorrido del sol en la Parroquia de Pilahuín tomado de: SunEarthTools.

## A.2 Estructura Geográfica

### A2.1 Aspectos de localización

Al sur oeste de Provincia de Tungurahua a una longitud de -1.283333 y a una latitud de -78.716667 se ubica la Parroquia de Pilahuín, la cual limita al norte con la Parroquia Pasa y San Fernando al sur con la Provincia de Chimborazo, al este con la Parroquia Juan Benigno Vela y al oeste con la Provincia de Bolívar.

Contando con una extensión de 41.905 km<sup>2</sup> el cual abarca el 41.2% del área cantonal. (Toalombo Barrionuevo, 2013).

## **A2.2. Aspectos Geográficos y Topográficos**

La Parroquia de Pilahuin se caracteriza por tener zonas fragmentadas que son muy comunes en toda la provincia de Tungurahua. El relieve de la parroquia este compuesto por colinas y pendientes que van del 12 al 25% el cual cubre el 29% de la parroquia, de igual manera este compuesto por un relieve escarpado con pendientes del 50 al 70 % el cual cubre un 23% del territorio. Y el 15% y 12% este compuesto por nieve y un relieve montañoso que es utilizado para la agricultura y ganadería. (PDOT, 2015)

## **A2.3 Geología**

La zona esta compuestas por restos de erupciones volcánicas donde del 30% está conformado por deformaciones provocadas por la lava, al sur de la parroquia se compone por piroclásticos del volcán Chimborazo el cual abarca el 44%, y al noroeste se compone de cangagua y el % sobrante no se tiene información de que este compuesto. (PDOT, 2015)

Al tener una variedad de características edafológicas permite que la parroquia contenga una variedad de suelos los cuales el 69% este compuesto de un suelo franco el cual ayuda a la producción agropecuaria y por otro lado, el 5% este compuesto de suelo arenosos los cuales son inservibles para la producción.

Pero la población de Pilahuín ha ido cambiando la utilización del suelo donde la cobertura vegetal del páramo se ha transformado en áreas agropecuarias lo cual ha disminuido el páramo de la Parroquia.

## **A.3 Estructura Ecológica**

### **A.1.Flora y Fauna**

Pilahuín está compuesta por una flora que cuenta con características de páramo contando con pequeños bosques de piquel, chilcas, mortiños etc. De igual manera la fauna nativa de los páramos cuenta con lechuza, curiquire, entre otros animales característicos de estas Zonas.

### **B.- Contexto Urbano**

En el centro histórico de Pilahuín es la muestra principal de la conglomeración de asentamientos urbanos de la Parroquia, conformados por seis barrios, los cuales abarcan a 569 familias, evidenciando así que la parroquia se encuentra en desarrollo, la creación de nuevas vías y la fragmentación de grandes predios es la muestra de un desarrollo urbano.

### **B.1 Redes de Infraestructura.**

A través de la municipalidad de Ambato y de los dirigentes de la parroquia de Pilahuín, se ha ido generando y estableciendo nuevos proyectos que ayuden al mejoramiento de la calidad de vida, datando en su mayor parte a la población de servicios básicos los cuales detallaremos a continuación.

### **B.2. Servicios Municipales**

Gracias a la lucha constante y al esfuerzo de sus dirigentes, los cuales han acudido con identidades privadas el financiamiento para poder obtener los servicios básicos para parroquia, pero la cual hasta hoy en día no consiguen dotar a toda su población.

La dotación de agua potable a través de la red pública solo se ha podido dotar a un 76% de toda su población el 24% restante a un utiliza acequia, ríos como medios de abastecimientos.

De igual manera la dotación de alcantarillado es deficiente, ya que el 31.15% de su población, conservan el pozo ciego y el 28%, no tiene este servicio y 40.85%, de la población si cuenta con alcantarillado, pero en conclusión el mayor porcentaje de la población no dispone de este servicio.

En la Parroquia de Pilahuín casi se ha podido abastecer de energía eléctrica al 88.22% de su población, y el 11.78% a un no cuenta con este servicio y esto se debe a que algunas viviendas, se encuentran en montañas o en zonas sin acceso lo cual dificultad poder dotar de este servicio.

Las vías internas de la Parroquia son de segundo orden las cuales abarcan 466km de longitud, de las cuales algunas se encuentran en buen estado y otras en condiciones regulares, pero de una u otra forma contribuyen a la intercomunicación con las demás Parroquias, y la red vial de comunicación que conecta el centro de Ambato con la Parroquia es la unidad Vía Flores que brinda sus servicios a la comunidad de Pilahuín.

### **B3.- Servicios de apoyo.**

En la Parroquia a un son deficientes las comunicaciones solo el 10% cuenta con todos los servicios de comunicación y entretenimiento, de ahí lo demás de la población utiliza celular personal para comunicarse lo cual es una problemática para la ciudadanía.

### **C. Contexto social**

La Parroquia de Pilahuín se conformó hace 151 años. En la Parroquia se puede evidenciar la organización comunitaria que se basada en la solidaridad y reciprocidad donde cada jefe de familia se encarga de difundir estos valores. De igual manera se sigue aplicando el endogámico que es casarse con una persona de la misma cultura que ellos.

Aplican dos tipos de mingas la comunitaria y la randinpak: la comunitaria se reúnen entre todos los moradores para limpieza o creación de acequias entre otras y la randinpak para la construcción de una vivienda familiar, al igual aplican las jochas que es la manifestación de solidaridad entre familias.

### 3.3. Resultados

#### Objetivo específico 1

#### 3.3.1 Alcances de la investigación

Al culminar todo el levantamiento de información y datos mediante los instrumentos propuestos en la metodología de la investigación, se procede a la valoración y procesamiento de toda la información obtenida mediante tablas, gráficos y descripción de la información, de tal forma que se cumplan todos los objetivos específicos propuestos.

Para alcanzar el objetivo específico 1 realizamos una tabla resumen de los diferentes teorías que hablan sobre la luz natural en un espacio arquitectónico, ya sean nacionales e internacionales los cuales brinden información relevante que ayude al sustento de nuestra investigación, los cuales ya se analizaron con anterioridad en el estado del arte y a continuación realizaremos un cuadro resumen de la información más relevante de los teóricos.

**Tabla 4**

*Tabla resumen teóricos de la luz natural en espacios arquitectónicos.*

AUTOR	TEORIA
Juan Manuel Monte oliva; Ayelen Villalva; Andrés Enseña; Andrea Pattini	Su teoría se basa en el análisis de los cielos y como este factor afecta al dinamismo de la luz natural en un espacio arquitectónico.
Verónica Giraldo Gaviria, Lucas Arango Díaz, Elisabeth Herreño Téllez	Su teoría se basa en la creación de gráficos vectoriales los cuales están en función de la ponderación de luz natural, según el espacio analizarse y esto se realiza en cada proyecto analizar por la variación de la iluminación natural.
Albert López	Su teoría se basa en la creación de un recubrimiento en las diferentes aberturas las cuales son reguladores de temperatura en los espacios implementados.
Mónica, Navarrete García	Su teoría se basa a las viviendas vernáculas las cuales buscan iluminación natural a través de la orientación espacios.
Mauricio Cabas García	Su teoría se basa en el dinamismo de la luz natural y como esta interacción actúa dentro de un espacio arquitectónico.
Sotelo Peralta, Yanela Edith Nuñez Cuyutupac, Jessica Vanesa	Su teoría se basa en ir modelando una abertura o ventana con diferentes medidas en el mismo elemento, de tal forma que al analizar cada abertura podremos escoger la que más se adapte al espacio arquitectónico, creando espacios confortables a la iluminación natural.

**Nota:** Conocer las teorías planteadas por los autores sobre la iluminación natural.

## Objetivo específico 2

Para alcanzar el objetivo específico 2 aplicaremos un polígono delimitante del área de estudio, en el cual realizaremos un análisis de la orientación geográfica, mostrándonos la interacción de la luz natural con las viviendas vernáculas que se encuentran en el centro histórico de Pilahuín.

**Figura 17**  
Área de estudio

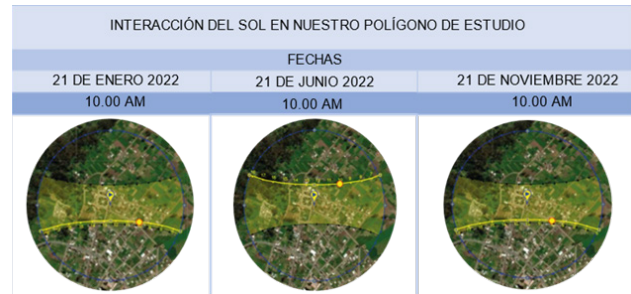


Nota: Tomado de Google Maps.

Como podemos observar nuestro polígono de estudio está comprendido alrededor del parque central de la Parroquia de Pilahuín. Dentro de nuestra limitación realizaremos el análisis solar, mostrándonos como actúa este factor en la zona de estudio.

De tal forma que podremos comprender la influencia de la orientación geográfica de la luz que tiene en las viviendas que encuentran en la zona.

**Figura 18**  
Recorrido del sol en diferentes meses y horas.



Nota: Tomado de San Earth Tools.

En la ilustración se puede observar el recorrido del sol a la misma hora, pero en épocas diferentes del año, teniendo un acercamiento a la interacción de la luz natural en nuestro polígono delimitante. La Parroquia al estar muy cerca de la línea ecuatorial y por tener un eje de rotación de  $23^{\circ}27'$  de la tierra alrededor del sol.

Por lo tanto, el recorrido de la luz en el centro histórico de la Parroquia de Pilahuín tiene muy poca variación en invierno y verano, así los análisis lumínicos no van a tener mucha variación en las viviendas a intervenir.

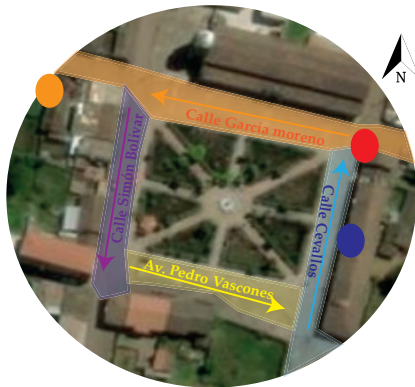
## Para alcanzar el objetivo específico 3

Para alcanzar el objetivo específico 3 realizaremos un levantamiento fotográfico de todas las viviendas que se encuentra en nuestro polígono de estudio, analizaremos su, materialidad, forma, habitabilidad; escogiendo tres viviendas que abarquen todos estos aspectos primordiales para el respectivo análisis de la luz natural en cada uno de es espacio arquitectónico.

## LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

Para nuestro levantamiento fotográfico lo primero que realizamos es la identificación de la zona a intervenir.

Nuestra zona de intervención abarca un radio de 45 metros a la redonda del parque de la parroquia de Pilahuín, donde se concentra las viviendas emblemáticas de la parroquia.



### Calle García moreno



La vivienda de Carlos Monsayuca.

Iglesia de San Lucas la mas antigua de Tungurahua.

**Año de construcción:** Año 1841.

**Año de construcción:** Aproximadamente en el siglo XIX

**Material de construcción:** Total mente de adobe y estructura de madera.

**Material de construcción:** Totalmente de piedra Pishilata y madera

### Calle Simón Bolívar



La vivienda que se encuentran en la calle Simón Bolívar en su mayoría se encuentran abandonadas según los habitantes del lugar ya que sus propietarios tuvieron que migrar

Según los habitantes las construcciones tendrían entre: 80 a 130 años de construcción

Las viviendas están construidas de piedra pishilata, bareque y estructura de madera en sus cubiertas.

Casa de Clemencia Espín

**Año de construcción:** Año 1941.

**Material de construcción:** Totalmente de bareque y madera.



Av. Pedro Vascones



La vivienda que se encuentran en la Av. Pedro Vascones su mayoría se encuentran abandonadas según los habitantes del lugar ya que sus propietarios tuvieron que migrar.

Según los habitantes las construcciones tendrían entre: 80 a 180 años de construcción.

las viviendas están construidas de piedra pishilata, bareque y estructura de madera en sus cubiertas .

Calle Cevallos



La vivienda de Glenda Montoya  
Año de construcción: Año 1841.  
Material de construcción: esta construida con piedra Pishilata y adobe y estructura de madera.

La vivienda de Glenda Montoya  
Año de construcción: Año 1841.  
Material de construcción: esta construida con piedra Pishilata en su primera planta y con una estructura de madera en su cubierta.

La vivienda que se encuentran en la Calle Cevallos la mayoría se encuentran abandonadas según los habitantes del lugar ya que sus propietarios tuvieron que migrar.

Según los habitantes las construcciones tendrían entre: 80 a 130 años de construcción .

VIVIENDAS	MATERIALIDAD			Tipo de Cubierta teja			Recubrimiento		Habitabilidad	
	Adobe	Madera	Piedra	Adobe y Piedra	1 Agua	2 Aguas	3 Aguas	Pintura		Material visto
0.1	X					X				X
0.2	X	X	X	X		X			X	X
0.3	X		X	X			X		X	X

Las tres viviendas abarcan aspectos diferenciadores y repetitivos de las tipologías vernáculas que se identificar en nuestro polígono de estudio.



Como podemos observar nuestro polígono de estudio abarca todo el centro histórico de la parroquia, donde se concentran una gran cantidad de edificaciones vernáculas de las cuales escogimos las tres viviendas por su materialidad, tipo de cubierta, recubrimiento y por su habitabilidad de tal forma, poder comprender la sensación de los usuarios en cada espacio arquitectónico al percibir la iluminación natural.

Nuestro polígono de estudio abarca 19 viviendas vernáculas, de las cuales 12 se encuentran abandonadas y las restantes aun habitan en ella, de las restantes escogimos tres viviendas, las cuales contengan todos los aspectos antes mencionados, ayudándonos a identificar de una manera correcta la selección para el respectivo análisis.

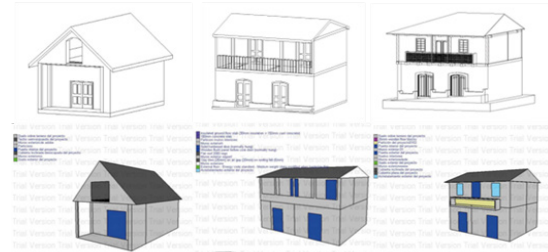
De igual manera para cumplir con el objetivo se realizó una encuesta a los propietarios de como perciben la iluminación en sus viviendas, obteniendo datos más acertados a lo real. Además, se recolectó mediante fichas de observación y de datos toda la información necesaria que ayude a obtener la información actual y correcta de las viviendas.

Las fichas de observación y las de datos se encuentran en anexos donde pueden verificar la información obtenida y procesada.

#### Objetivo específico 4

Para cumplir con el objetivo específico 4 realizaremos un levantamiento isométrico de los diferentes espacios obtenidos en nuestro levantamiento arquitectónico, a través del programa Dessing builder de las viviendas seleccionadas.

**Figura 19**  
*Viviendas para simulaciones en el programa Dessing builder*  
VIVIENDA 01 VIVIENDA 02 VIVIENDA 03



**Nota:** Reinterpretación de las viviendas vernáculas para el análisis lumínico

Al tener ya levantado cada espacio arquitectónico en el programa seleccionado proseguimos a la modificación de la ubicación con datos recogidos de la página web climate, los cuales nos ayudaran a tener unas lecturas de la iluminación natural más real y acertada. Proseguimos con dar materialidad de acuerdo con la ficha de observación así teniendo un análisis en el programas más completo y acertado

Al tener todas simulaciones y datos a las horas y fechas especificadas proseguimos al análisis, los cuales nos arrojan conclusiones, si las viviendas en cada uno de sus espacios tienen el confort lumínico adecuado para su habitabilidad, o para la función que desempeñe cada espacio arquitectónico en la vivienda.

### 3.4 Análisis e interpretación de resultados

#### 3.4.1. Análisis de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los propietarios de las viviendas seleccionadas.

A través de las encuestas realizadas a los diferentes propietarios de las viviendas interpretaremos la percepción, de su sentir en los diferentes espacios y como ellos perciben la luz natural en su vivir diario dentro de sus viviendas.

**Tabla 5**  
*Conclusiones de la encuesta*

ENTREVISTA A PROPIETARIAS DE LAS VIVIENDAS	
Preguntas	Conclusiones
1.- ¿Considera usted que el factor luz natural fue tomado en cuenta al construir su vivienda?	En conclusión, los tres propietarios consideran que si fue tomada en consideración la iluminación natural al momento de construir su vivienda, ya que si perciben la iluminación natural pero no con mucha intensidad y según ellos se debe a los sistemas construidos empleados en la época.
2.- ¿Por qué alguna vivienda vernácula se encuentra en abandono hoy en día?	Según los propietarios de las viviendas la mayor parte de las viviendas vernáculas de la parroquia se encuentran abandonadas ya que muchos de sus habitantes tuvieron que migrar a otras ciudades, y algunos como ellos a un viven en las viviendas y otros solo las usan como bodegas por que el mantenimiento es muy costoso y ya no se encuentra mano de obra que sepa realizar estas construcciones.
3.- ¿Considera usted que los espacios arquitectónicos de su vivienda vernáculas tienen muy poca iluminación natural?	En conclusiones los tres encuestados dijeron que si tienen muy poca iluminación por que las ventanas son de unas dimensiones pequeñas lo cual no deja ingresar la iluminación natural suficiente.
4.- ¿Considera usted que los espacios arquitectónicos tienen el confort adecuado para su habitualidad hoy en día??	Según los encuetados tenían su confort a la época de su construcción y hoy en día ellos consideran que no tiene el confort adecuado para su habitabilidad ya que son espacios oscuros con humedad y falta de iluminación además de otros factores que afectan hoy en día
5.- ¿Considera usted que los sistemas constructivos empleados en su vivienda vernáculas son los más adecuados?	Ellos consideran que los sistemas construidos empleados eran los correctos ya que respondían a la funcionalidad de aquella época
6 ¿Considera usted que los espacios son fríos y húmedos?	los tres entrevistados respondieron que si son fríos ya que son cuartos muy oscuros y cerrado a causa de sus ventanas pequeñas y hasta en algunos casos carecen de ventanas.
<p>En conclusión, la entrevista está enfocada en conocer la percepción de las personas que habitan estas viviendas, y como a través del tiempo las necesidades y funcionalidades de los espacios han ido variando, lo cual hoy en día no brindan el confort adecuado a sus usuarios, provocando el abandono de sus viviendas y hasta el cambio de funcionalidad lo cual es muy preocupante para la conservación de la historia de la parroquia Pilahuin.</p>	

**Nota:** Análisis y conclusión de cada pregunta realizada en la encuesta a los propietarios de las viviendas.

### 3.4.2.- Interpretación de los resultados obtenidos en las fichas de datos de cada vivienda.

#### Vivienda 01

##### Espacios arquitectónicos

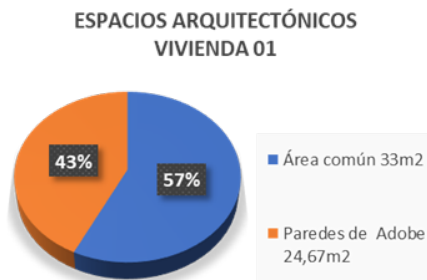
Tabla 6

Porcentajes de espacios en las viviendas 01.

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PLANTA 2		
Área común	33m <sup>2</sup>	57,22%
Paredes de Adobe	24,67m <sup>2</sup>	42,78%

Figura 20

Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 01



Nota: Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 01

Como podemos observar la vivienda vernácula perteneciente a la señora Clemencia Espín está comprendida en un área común donde desarrollaban todas las actividades de cocinar, comer, y dormir el cual abarca el 57% y el 43% estaba comprendida en muros de adobe, los cuales eran de grandes dimensiones y su función principal era de resguardar de los factores climáticos a sus usuarios. Hoy en día este espacio se usa como bodega o lugar para cocinar alimentos para sus animales.

Análisis en el envolvente de la vivienda

Tabla 7

Porcentajes de ventanas y puertas en el envolvente de la vivienda 01.

PUERTAS Y VENTANAS PLANTA 2		
Puerta	3,5m <sup>2</sup>	14,18%
Ventana	1,12 m <sup>3</sup>	4,53%
Pared Adobe	20,05m <sup>2</sup>	81,29%

Figura 21

Envolvente de la vivienda 01 %



Nota: Área que ocupa cada componente de la envolvente de la vivienda 01

En la vivienda se pudo identificar que las puertas constituyen el 14.18% y el 4.53% las ventanas y el 81.29% está comprendido en muros de adobe lo que constituye la vivienda vernácula.

#### Conclusión

A partir de todos los resultados obtenidos concluimos que la vivienda casi carece de ventanas lo cual no hay la suficiente iluminación natural, ya que este sistema constructivo solo buscaba la protección de los medios ambientales por lo cual no brinda un confort adecuado.

## Vivienda 02

### Espacios arquitectónicos

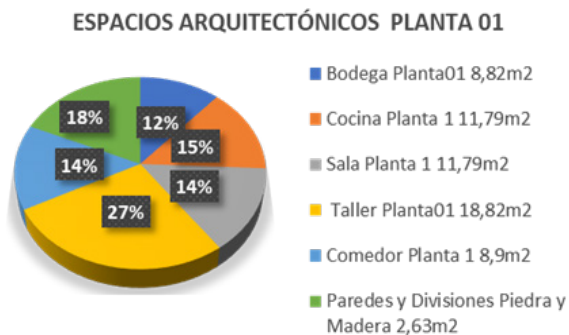
Tabla 8

Porcentajes de espacios en las viviendas 02 planta 1.

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PLANTA 01		
Bodega Planta01	8,82m2	12,86%
Cocina Planta 1	11,79m2	16,20%
Sala Planta 1	11,79m2	16,20%
Taller Planta01	18,82m2	30,86%
Comedor Planta 1	8,9m2	16,20%
Paredes y Divisiones Piedra y Madera	2,63m2	20,65%

Figura 22

Envolvente de la vivienda 02 % planta 01



**Nota:** Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 01 planta 01

En el gráfico se puede observar que en la primera planta de la vivienda vernácula los 5 espacios arquitectónicos, dónde la bodega alcanza 12%, cocina 15%, sala 14%, taller 27%, comedor 14% y el 18% está compuesto del envolvente y divisiones.

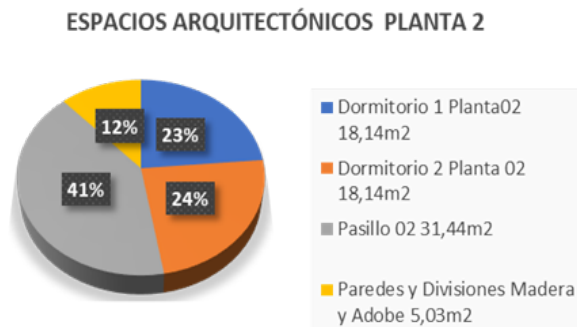
Tabla 9

Porcentajes de espacios en las viviendas 02 planta 2.

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PLANTA 2		
Dormitorio 1 Planta02	18,14m2	26,00%
Dormitorio 2 Planta 02	18,14m2	26,00%
Pasillo 02	31,44m2	45,07%
Paredes y Divisiones Madera y Adobe	5,03m2	12,93%

Figura 23

Envolvente de la vivienda 02 % planta 02



**Nota:** Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 02 planta 02

En los gráficos se puede observar que en la segunda planta el dormitorio 1 y 2 ocupan el 24% y el pasillo comprende el 41% de toda la vivienda, y el 12 % comprende el envolvente y decisiones de la segunda planta.

## Análisis en el envoltente de la vivienda 02

**Tabla 10**

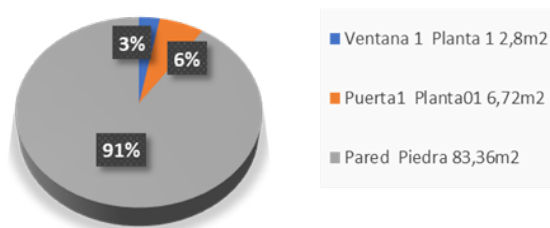
Porcentajes de ventanas y puertas en el envoltente de la vivienda 02 planta 1.

PUERTAS Y VENTANAS PLANTA 1		
Ventana 1 Planta 1	2,8m <sup>2</sup>	3,02%
Puerta1 Planta01	6,72m <sup>2</sup>	6,46%
Pared Piedra	83,36m <sup>2</sup>	90,52%

**Figura 24**

Envoltente de la vivienda 02 %

### PUERTAS Y VENTANAS EN ENVOLVENTE PLANTA 1



**Nota:** Área que ocupa cada componente de la envoltente de la vivienda 02

En la planta 1 se puede identificar que las ventanas abarcan el 3%, las puertas el 6% y el 91% está comprendido entre pared.

**Tabla 11**

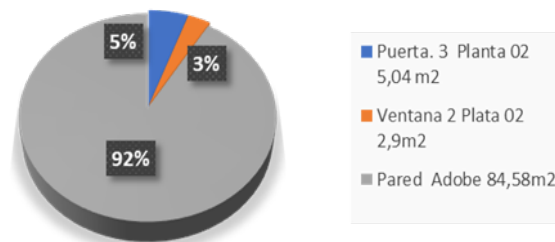
Porcentajes de ventanas y puertas en el envoltente de la vivienda 02 planta 2.

PUERTAS Y VENTANAS PLANTA 2		
Puerta. 3 Planta 02	5,04 m <sup>2</sup>	5,43%
Ventana 2 Plata 02	2,9m <sup>2</sup>	3,12%
Pared Adobe	84,58m <sup>2</sup>	91,45%

**Figura 25**

Envoltente de la vivienda 02 %

### PUERTAS Y VENTANAS PLANTA 2



**Nota:** Área que ocupa cada componente de la envoltente de la vivienda 02

En la segunda planta se puede observar que las ventanas están comprendiendo el 3% y las puertas el 5% y el 92% comprende las paredes.

## Conclusión

A partir de todos los resultados obtenidos concluimos que la vivienda cuenta con un espacio principal sin divisiones y cuenta solo con una puerta de acceso, de igual manera esta vivienda carece de ventanas lo cual no hay la suficiente iluminación natural, ya que este sistema constructivo solo buscaba la protección de los medios ambientales por lo cual no brinda un confort adecuado.

## Vivienda 03

### Espacios arquitectónicos

Tabla 12

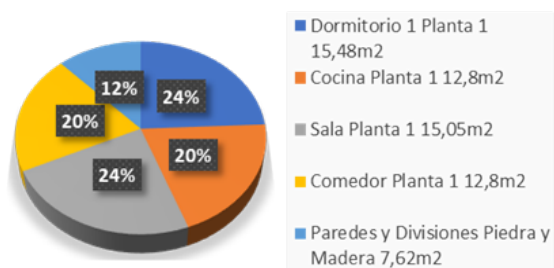
Porcentajes de espacios en las viviendas 03 planta 1.

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PLANTA 01		
Dormitorio 1 Planta 1	15,48m <sup>2</sup>	24,28%
Cocina Planta 1	12,8m <sup>2</sup>	20,07%
Sala Planta 1	15,05m <sup>2</sup>	23,61%
Comedor Planta 1	12,8m <sup>2</sup>	20,07%
Paredes y Divisiones Piedra y Madera	7,62m <sup>2</sup>	11,97%

Figura 26

Envolvente de la vivienda 03 % planta 01

#### ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PLANTA 01



**Nota:** Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 03 planta 02.

Se puede identificar en los gráficos que en la primera planta el dormitorio cuenta con el 12%, la cocina con el 20%, sala con el 24%, comedor con el 20% y las paredes y divisiones con el 12%.

Tabla 13

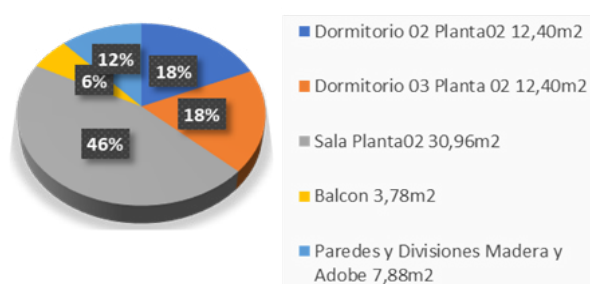
Porcentajes de espacios en las viviendas 03 planta 2.

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PLANTA 2		
Dormitorio 02 Planta02	12,40m <sup>2</sup>	18,40%
Dormitorio 03 Planta 02	12,40m <sup>2</sup>	18,40%
Sala Planta02	30,96m <sup>2</sup>	45,92%
Balcon	3,78m <sup>2</sup>	5,61%
Paredes y Divisiones Madera y Adobe	7,88m <sup>2</sup>	11,67%

Figura 27

Envolvente de la vivienda 03 % planta 02

#### ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PLANTA 2



**Nota:** Ocupación espacial de cada espacio arquitectónico de a vivienda 03 planta 02.

En la segunda planta se pueden observar que los dormitorios el 18%, la sala el 46%, balcón el 6% y las paredes el 12% así y el 12% as divisiones y paredes.

### Análisis en el envoltente de la vivienda 03

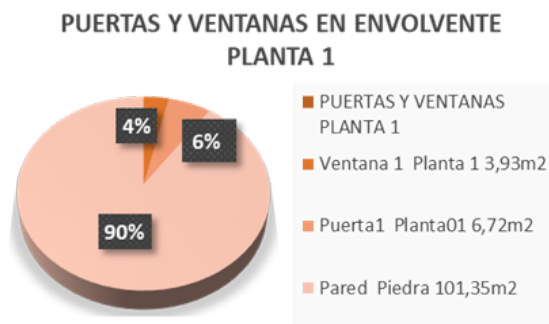
**Tabla 14**

Porcentajes de ventanas y puertas en el envoltente de la vivienda 03 planta 1.

PUERTAS Y VENTANAS PLANTA 1		
Ventana 1 Planta 1	3,93m <sup>2</sup>	3,50%
Puerta1 Planta01	6,72m <sup>2</sup>	6,00%
Pared Piedra	101,35m <sup>2</sup>	90,49%

**Figura 28**

Envoltente de la vivienda 03 % planta 01.



**Nota:** Área que ocupa cada componente de la envoltente de la vivienda 03

En la vivienda 3 podemos observar que en la primera planta las puertas abarcan el 4% y las ventanas el 6% y el 90% restante son paredes de piedra lo cual comprende toda la primera planta.

### Conclusión

A partir de los resultados obtenidos podemos concluir que la vivienda tres en toda su envoltente tiene ventanas de dimensiones pequeñas, lo que provoca la deficiencia de la luz natural en cada espacio. Creando así las diferentes problemáticas de implementar luz artificial durante horas del día.

**Tabla 15**

Porcentajes de ventanas y puertas en el envoltente de la vivienda 03 planta 2.

PUERTAS Y VENTANAS PLANTA 2		
Puerta. 3 Planta 02	2,64 m <sup>2</sup>	2,77%
Ventana 2 Plata 02	8,75m <sup>2</sup>	10,12%
Pared Adobe	75,01m <sup>2</sup>	88,00%

**Figura 29**

Envoltente de la vivienda 03 % planta 03



**Nota:** Área que ocupa cada componente de la envoltente de la vivienda 03

En la segunda planta podemos verificar que las puertas abarcan el 3% las ventanas el 10% y el 87% abarca las paredes de adobe que conforman la segunda planta.

### 3.4.3.- Interpretación de los resultados obtenidos en las simulaciones Dessing builder.

En la presente simulación que realizamos en el software Dessing Builder con las tres edificaciones escogidas en la muestra de análisis, obtenemos datos de simulación en dos fechas diferentes que abarque invierno y verano en las viviendas seleccionadas.

Para la interpretación de datos de las simulaciones debemos comprender cuáles son los luces ideales para un espacio arquitectónico de una vivienda, los cuales obtendremos de las Normas INEN y de la investigación efectuada por el Arq. Daniel Gerardo Muñoz. Obteniendo unos rangos de iluminación ideal y nos ayudará a comparar resultados y obtener conclusiones de análisis de cada vivienda, para lo cual obtendremos valores de una iluminación ideal.

En su investigación Muñoz ejecutó un análisis a cada espacio arquitectónico teniendo en consideración los factores lumínicos y la percepción de las personas al mantenerse en espacios con esta cantidad de iluminación y así simultáneamente para una serie de espacios.

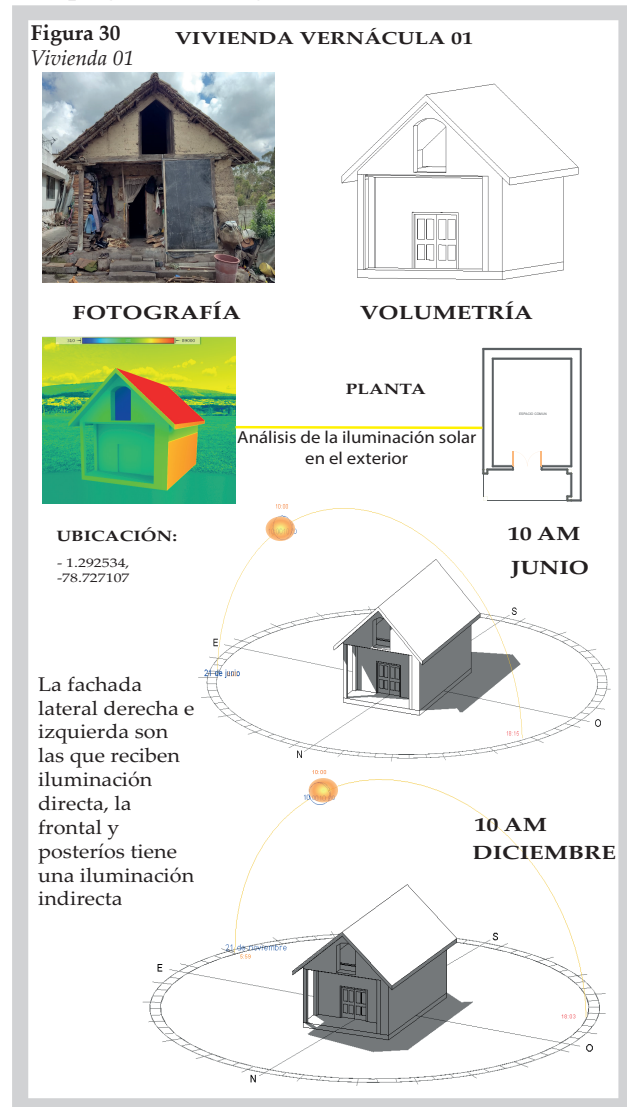
Tabla 16

Algunos niveles de reflexiones solares recomendados

Algunos niveles recomendados de iluminancia (lux)	
iluminación ideal	
Espacio	Iluminancia (lux)
Escaleras	100 a 300
Dormitorios	100 a 250
Cocinas	300 a 500
Sala	100 a 200
Cuartos de Trabajo	500 a 600
Bodegas	80 a 100
Corredores	100 a 300
Áreas en Común	100 a 200

**Nota:** Algunos niveles de reflexiones solares recomendados para cada espacio arquitectónicos. Tomado de (Muñoz A. D., 2020).

### Interpretación de los resultados obtenidos de la simulación en el programa Dessing builder de la vivienda 01.

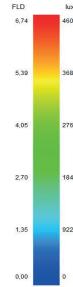
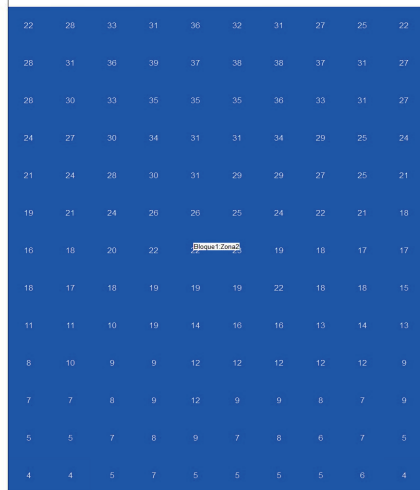




**SIMULACION EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER VIVIENDA 01 PLANTA 1**

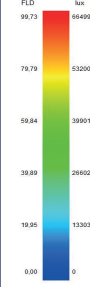
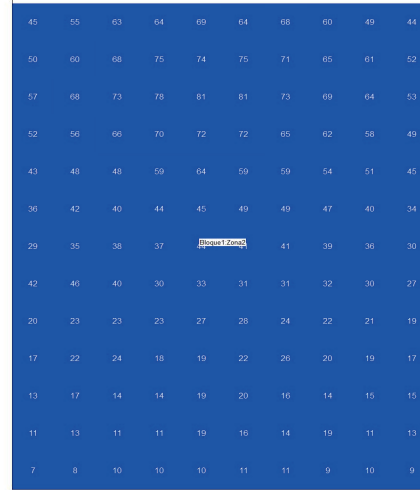
**JUNIO 21 A LAS 10 AM**

2044	2200	2530	2708	2982	2902	3070	3186	3377	4002
1725	1951	2209	2531	2656	2766	2831	2780	2967	3269



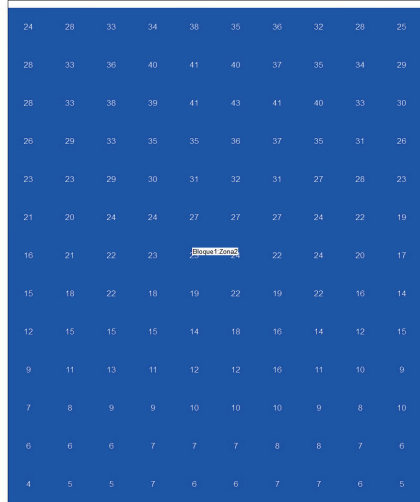
**DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**

66499	65608	65137	64808	64734	64613	64314	5887	5543	5539
6493	7084	6774	6267	6141	5927	5656	5128	4994	64201



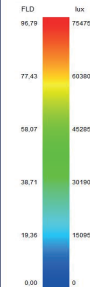
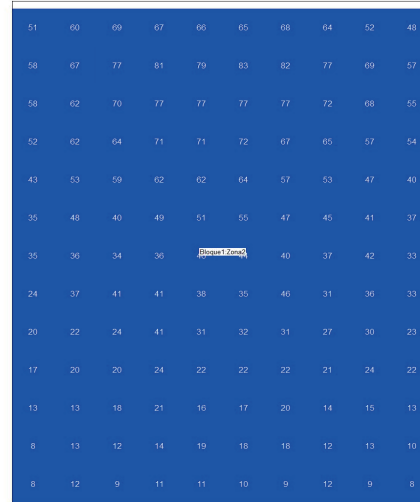
**JUNIO 21 A LAS 12PM**

1956	2287	2572	2729	2938	2914	2953	2921	2898	3124
1670	1930	2223	2525	2677	2727	2684	2545	2500	2520



**DICIEMBRE 21 A LAS 12PM**

73719	74396	74905	75199	75455	75437	75475	75160	74899	74445
3916	4530	5116	5763	5974	6015	5925	5431	5057	4806



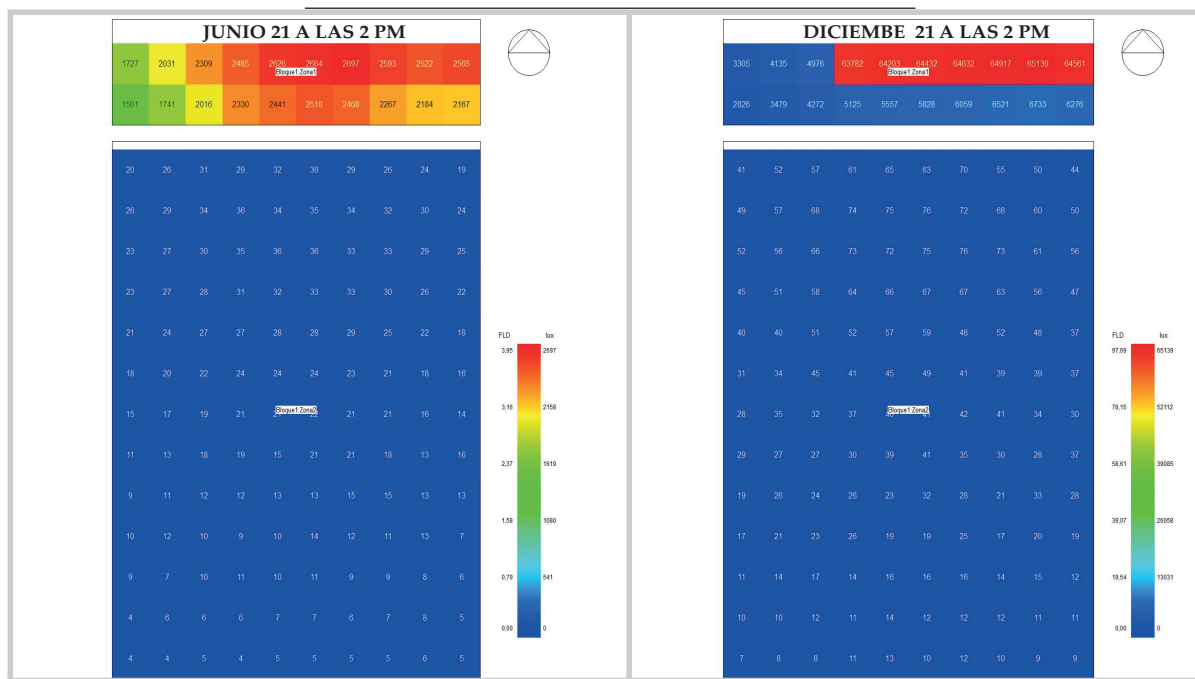


Tabla 17  
Resultados de la simulación vivienda 01.

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN ACTUAL						
A LAS 10 AM		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Zona 2	4,24	39	7,8	81,93	31,67
Bloque 1	Zona 1	1725,05	4602,94	4994,6	6649,52	
A LAS 12 PM		jun-21		dic-21		
Bloque 1	Zona 2	4,64	43,06	8,18	83,56	
Bloque 1	Zona 1	1670,07	3124,51	3916,49	7547,05	
A LAS 2 PM		jun-21		dic-21		
Bloque 1	Zona 2	4,17	36,87	7,54	76,43	
Bloque 1	Zona 1	1501,63	2697,37	2826,6	6513951	

**Nota:** Resultados obtenidos por el software Dessing builder  
Analizados el recorrido del sol para tener una percepción de como interactúa la iluminación natural durante junio y diciembre para la presente simulación.

En la vivienda 01 se obtuvo datos de la simulación en

junio y diciembre, las cuales nos ayudan a comparar la influencia de la iluminación natural dentro de cada espacio arquitectónico de la vivienda.

La simulación se tomó en tres horas diferentes del día 21 de junio, donde nos arrojó los siguientes resultados, a las 10 AM una iluminación mínima de 4,24 lux y un máximo de 39 lux, a las 12 PM una mínima de 4,64 lux y una máxima de 43,06 lux y a las 2 PM un mínimo de 4,17 lux y máximo de 36,87 lux.

De igual manera se realizó el 21 de diciembre a las mismas horas dándonos como resultados a las 10 AM una iluminación mínima de 7,08 lux y una máxima de 81,93 lux, a las 12 PM un mínimo de 8,18 lux y un máximo de 83,56 lux, y a las 2 PM un mínimo de 7,54 lux y un máximo de 76,43.

## Conclusión

Tabla 18 Comparación de la iluminación promedio con la ideal.

CONCLUSIÓN DE LA ILUMINACIÓN IDEAL CON LA REAL (lux)				
ZONAS			iluminación ideal	
Bloque	Zona	Ilum. Promedio	Espacio	Iluminancia (lux)
Bloque 1	Áreas en Común	31,67	Áreas en Común	100 a 500
Bloque 1	Zona 1	4286,17		
iluminación ideal max de 83,56 lux				

**Nota:** Obtención de conclusiones a través de la comparación de la luz promedio y la ideal.

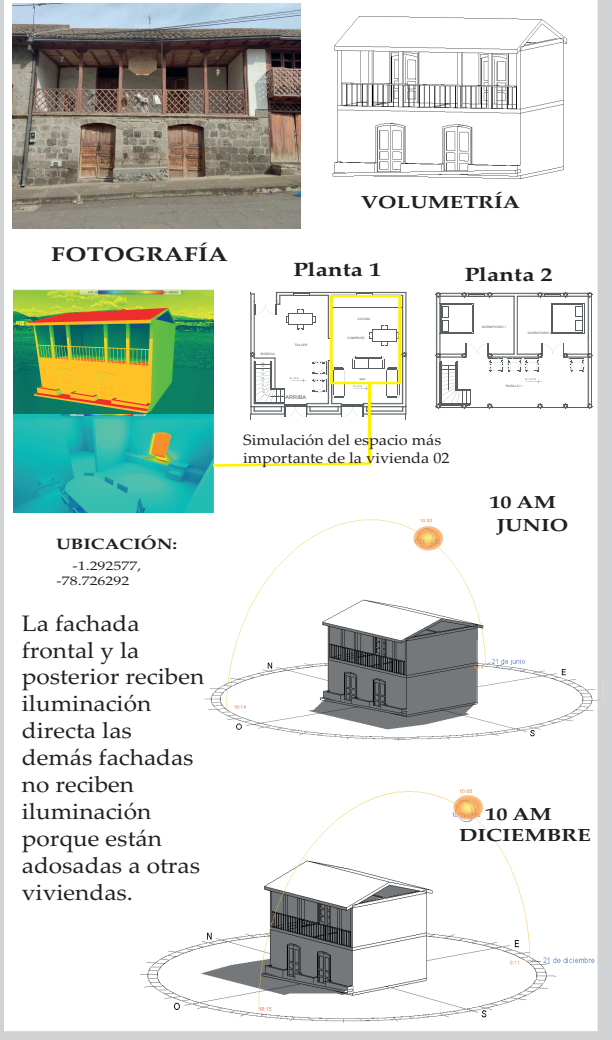
Según estos resultados en el espacio común que es el espacio de habitabilidad donde cumplen todas las funciones alcanza una iluminación máxima de 83,56 lux en horas del día, y mantiene una iluminación promedio de 31,61 lux y el bloque uno que se encuentra sin ninguna protección alcanza una luz promedio de 4286.17 lux.

Las Normas INEN y según Muñoz en su investigación la iluminación para un área frecuente debe estar en los rangos de 100 lux a 200 lux, y si este espacio cumple con este rango de iluminación se lo puede considerar un espacio confortable lumínicamente de forma natural.

Después de analizar los datos obtenidos de la simulación, Normas INEN, y los de Muñoz concluimos que esta vivienda no cumple con la iluminación requerida, y lo máximo que alcanza en su interior es de 83,56 lux por lo cual no tiene un confort lumínico adecuado dentro de su espacio arquitectónico habitable.

## Interpretación de los resultados obtenidos de la simulación en el programa Dessing Builder de la vivienda 02.

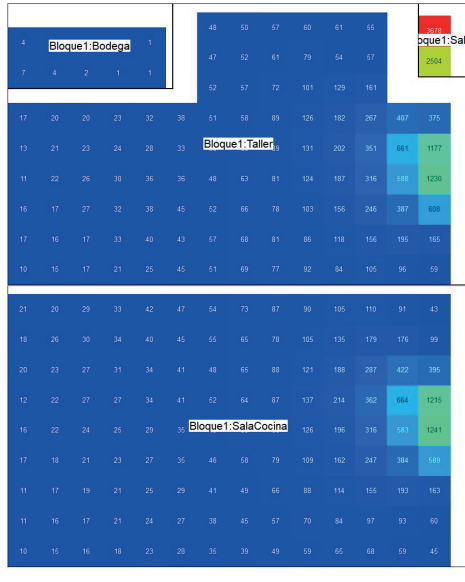
Figura 32  
Vivienda 02



**SIMULACIÓN EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER VIVIENDA 02**

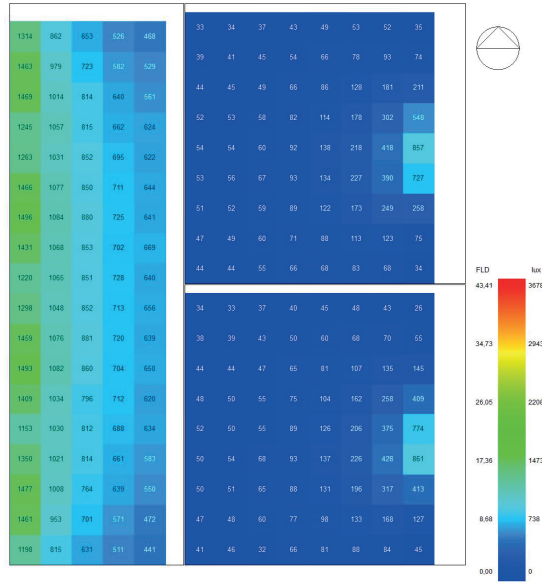
**PLANTA 1**

**JUNIO 21 A LAS 10 AM**

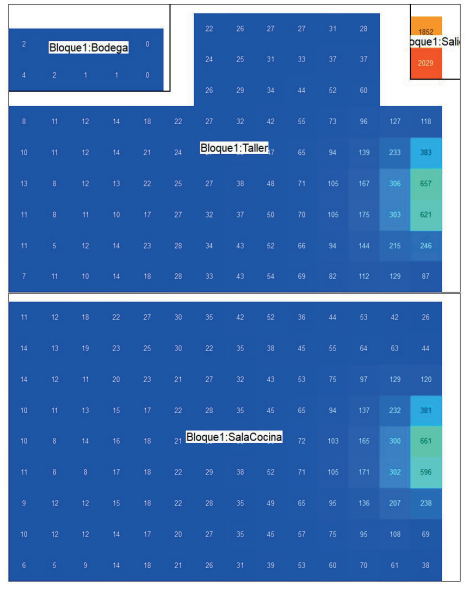


**PLANTA 2**

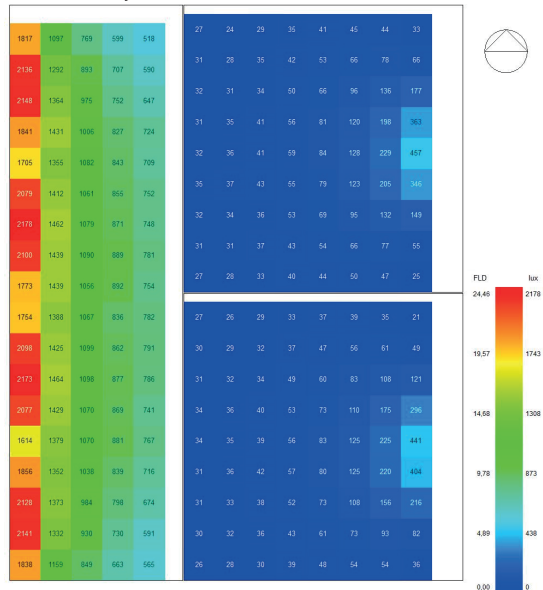
**JUNIO 21 A LAS 10 AM**



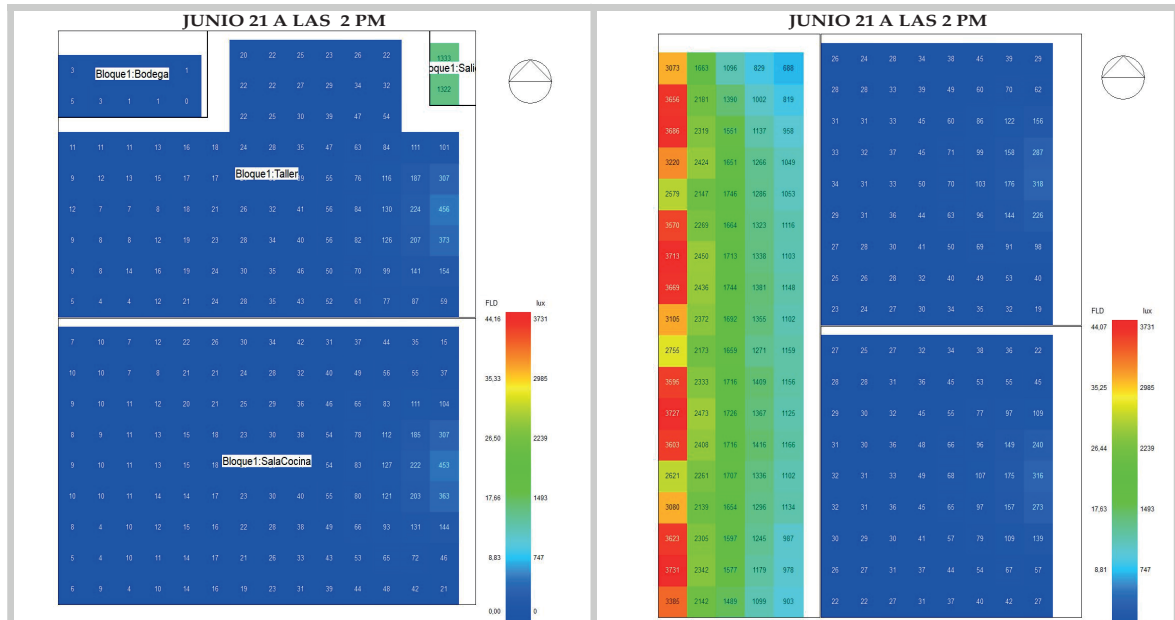
**JUNIO 21 A LAS 12 PM**



**JUNIO 21 A LAS 12 PM**



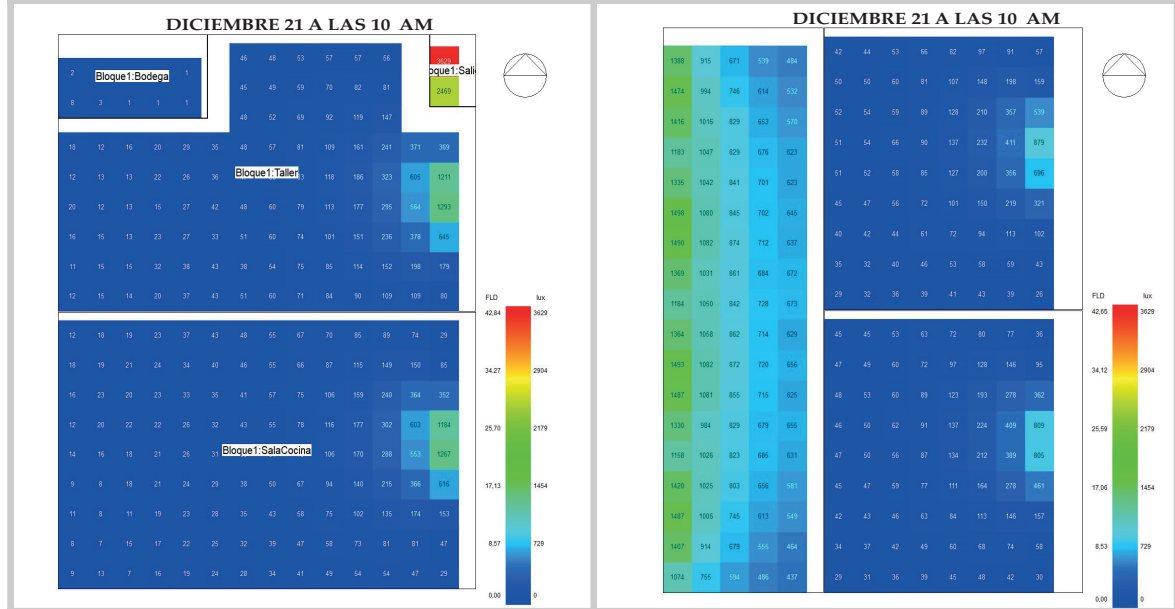
“INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”



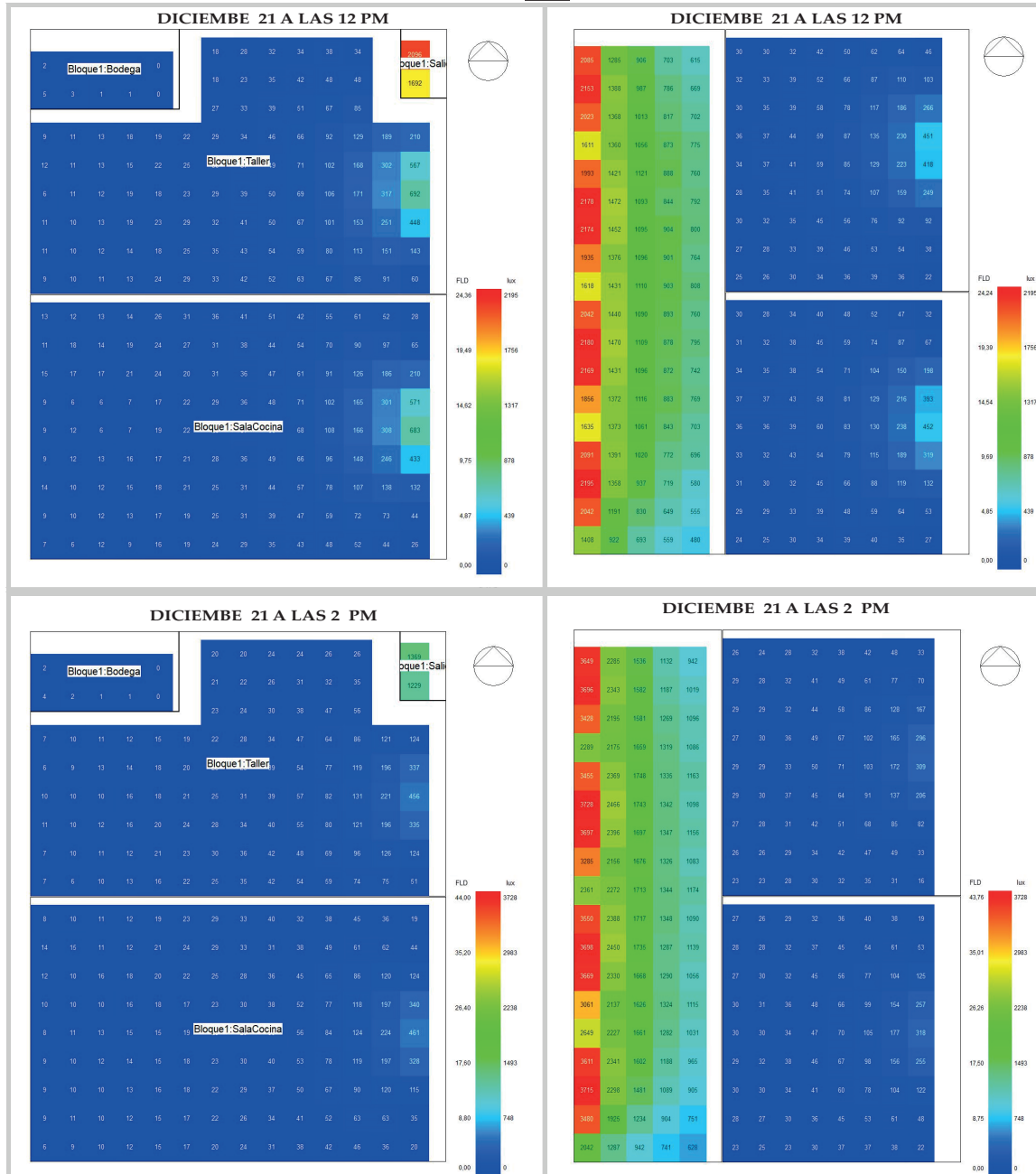
**SIMULACIÓN EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER VIVIENDA 02**

**PLANTA 1**

**PLANTA 2**



“INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”



**Tabla 19**

*Resultados de la simulación vivienda 02 a las 10 AM.*

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN					
A LAS 10 DE LA MAÑANA		jun-21		dic-21	
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)
Bloque 1	Salida	2504,73	3678,55	2469,51	3629,07
Bloque 1	Taller	10,68	1230,55	11,25	1293,95
Bloque 1	Comedor y Cocina	10,29	1241,16	7,39	1267,73
Bloque 1	Bodega	1,33	7,82	1,02	8,15
Bloque 2	Dormitorio 01	33,36	857,39	26,83	879,13
Bloque 2	Dormitorio 02	26,61	861,28	29,18	809,17
Bloque 2	Pasillo	441,6	1496,23	437,59	1498,42

**Nota:** Datos obtenidos de la simulación en el programa Dessing builder

### A las 10 AM

En la salida posterior en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 2504,73 lux y la máxima de 3678,55 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 2469.51 lux y la máxima de 3629,07 lux.

En la zona del taller en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 10,68 lux y la máxima de 1230,55 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 11,25 lux y la máxima es de 1293,95 lux.

En la sala cocina en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 10,29 lux y la máxima de 1241,16 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 7,39 lux y la máxima es de 1267,73 lux.

En la bodega en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 1.33 lux y la máxima de 7,82 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 1,02 lux y la máxima es de 8,15 lux.

En el dormitorio 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 33,36 lux

y la máxima de 875,39 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 26,83lux y la máxima es de 879,13 lux.

En el dormitorio 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 26,61 lux y la máxima de 861,28 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 29,18 lux y la máxima es de 809,17 lux.

En el pasillo en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 441,6 lux y la máxima de 1496,23 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 437,59 lux y la máxima es de 1498,42 lux.

**Tabla 20**

*Resultados de la simulación vivienda 02 a las 12PM.*

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN					
A LAS 2 DE LA TARDE		jun-21		dic-21	
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)
Bloque 1	Salida	1322,03	1333,38	1229,87	1369,02
Bloque 1	Taller	4,17	456,08	6,49	456,4
Bloque 1	Comedor y Cocina	4,54	453,97	6,52	461,96
Bloque 1	Bodega	0,88	5,11	0,79	4,84
Bloque 2	Dormitorio 01	19,97	318,69	16,61	309,26
Bloque 2	Dormitorio 02	22,01	316,01	19,9	318,77
Bloque 2	Pasillo	688,4	3731,82	628,85	3728,97

**Nota:** Datos obtenidos de la simulación en el programa Dessing builder

### A las 12 PM

En la salida posterior en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 1852,5 lux y la máxima de 2029,32 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 1692,34 lux y la máxima de 2096,71 lux.

En la zona del taller en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 5,85 lux y la máxima de 657,83 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 6,07 y la máxima es de 692,58 lux.

En la sala cocina en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 5,89 lux y la máxima de 661,94 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 6,55 y la máxima es de 683,23 lux.

En la bodega en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 0,75 lux y la máxima de 4,42 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 0,85 lux y la máxima es de 5,68 lux.

En el dormitorio 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 24,19 lux y la máxima de 457,94 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 22,65 lux y la máxima es de 451,32 lux.

En el dormitorio 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 21,04 lux y la máxima de 441,98 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 24,22 lux y la máxima es de 452,35 lux.

En el pasillo en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 518,01 lux y la máxima de 2178,03 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 480,75 lux y la máxima es de 2195,03 lux.

**Tabla 21**

Resultados de la simulación vivienda 02 a las 12PM.

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN					
A LAS 12 PM		jun-21		dic-21	
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)
Bloque 1	Salida	1852,5	2029,32	1692,34	2096,71
Bloque 1	Taller	5,85	657,83	6,07	692,58
Bloque 1	Comedor y Cocina	5,89	661,94	6,55	683,23
Bloque 1	Bodega	0,75	4,42	0,85	5,68
Bloque 2	Dormitorio 01	24,19	457,94	22,65	451,32
Bloque 2	Dormitorio 02	21,4	441,98	24,22	452,35
Bloque 2	Pasillo	518,01	2178,03	480,75	2195,03

**Nota:** Datos obtenidos de la simulación en el programa Dessing builder

En la salida posterior en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 1322,03 lux y la máxima de 1333,38 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 1229,87 lux y la máxima de 1369,02 lux.

En la zona del taller, en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 4,17 lux y la máxima de 456,08 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 6,49 y la máxima es de 456,4 lux.

En el comedor y cocina, en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 4,54 lux y la máxima de 453,97 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 6,52 y la máxima es de 461,96 lux.

En la bodega en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 0,88 lux y la máxima de 5,11 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 0,79 lux y la máxima es de 4,84 lux.

En el dormitorio 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 24,19 lux y la máxima de 457,94 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 22,65 lux y la máxima es de 309,26 lux.

En el dormitorio 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 22,01 lux y la máxima de 316,01 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 19,9 lux y la máxima es de 318,77 lux.

En el pasillo en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 5688,4 lux y la máxima de 3731,82 lux y en el mes de diciembre la mínima es de 628,85 lux y la máxima es de 3728,27 lux.



## Conclusiones

Tabla 22

Comparación de la iluminación promedio con la ideal.

CONCLUSIÓN DE LA ILUMINACIÓN IDEAL CON LA REAL (lux)				
Bloque	Zona	Ilum. Promedio (LUX)	iluminación ideal	
			Espacio	Iluminancia (lux)
Bloque 1	Salida	1874,17	Escaleras	100 a 300
Bloque 1	Taller	43,83	Dormitorios	100 a 250
Bloque 1	Comedor y Cocina	40,33	Cocinas	300 a 500
Bloque 1	Bodega	1,17	Sala	100 a 200
Bloque 2	Dormitorio 01	216,17	Cuartos de Trabajo	500 a 600
Bloque 2	Dormitorio 02	95,50	Bodegas	80 a 100
Bloque 2	Pasillo	910,33	Corredores	100 a 300

Nota: Datos obtenidos de la simulación en el programa Dessing builder

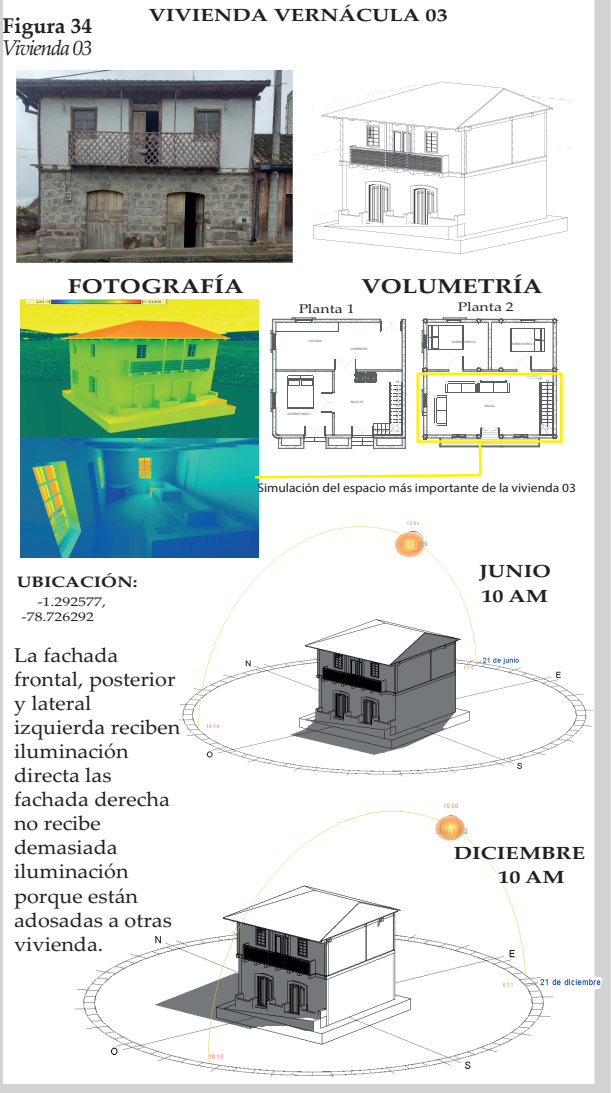
Después de analizar los datos obtenidos de la simulación y los datos de las Normas INEN y Muñoz, concluimos que la vivienda en el área de la salida posterior tiene una iluminación promedio de 1874.17 lux, lo que indica que para un pasillo la iluminación natural debe estar entre 100 a 300 lux, en este espacio cumple con su confort lumínico, de igual manera para el pasillo que supera los 300 lux, necesarios para mantener un confort adecuado, y el dormitorio 01 se mantiene en el rango necesario de iluminación natural, estos tres espacios de la vivienda cumplen con el confort lumínico requerido.

En el área del taller mantiene una iluminación promedio de 43.83 lux, lo cual para un área de trabajo lo necesarios es de 500 a 600 lux lo que este espacio no cumple con las condiciones del confort lumínico. De igual manera sucede en la sala cocina que está por los debajo de los 300 lux, la bodega que esta por debajo de los 80 lux, y el dormitorio 02 por debajo de los 100lux.

En conclusión, los espacios arquitectónicos que no cuentan con la iluminación necesarios son los de mayor utilizada en la vivienda, generándose problemáticas a los propietarios que radican en dicha vivienda.

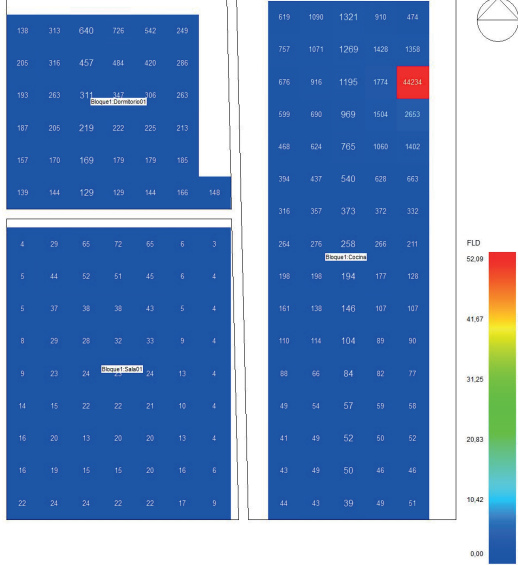
## Interpretación de los resultados obtenidos de la simulación en el programa Dessing Builder de la vivienda 02.

Figura 34  
Vivienda 03

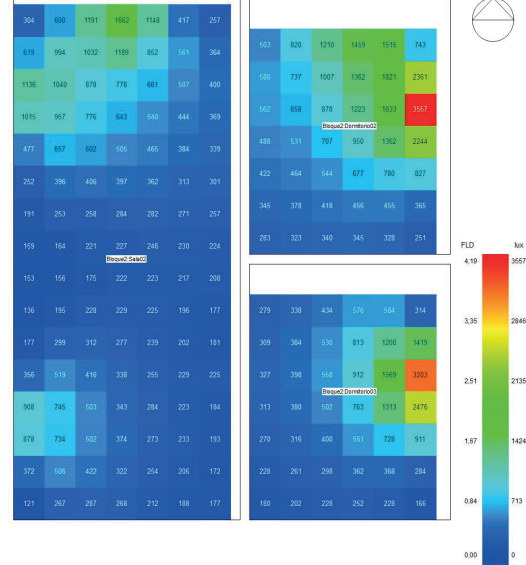


**SIMULACIÓN EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER VIVIENDA 03**  
**PLANTA 1** **PLANTA 2**

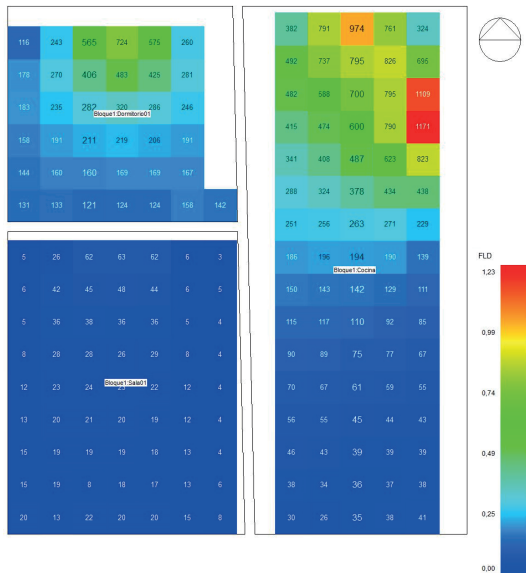
**JUNIO 21 A LAS 10 AM**



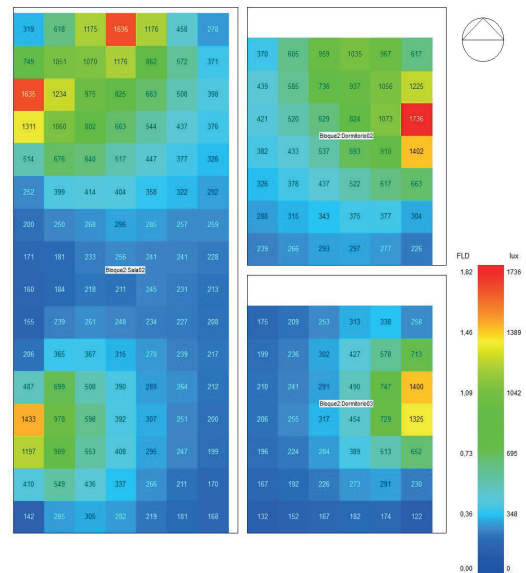
**JUNIO 21 A LAS 10 AM**



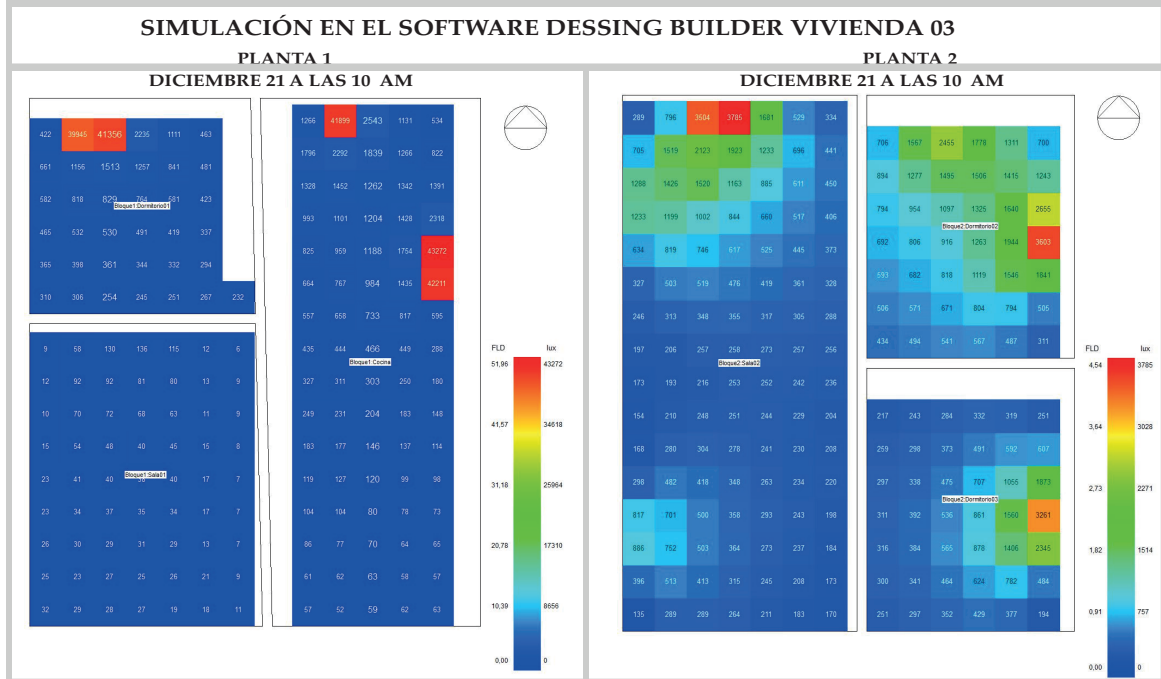
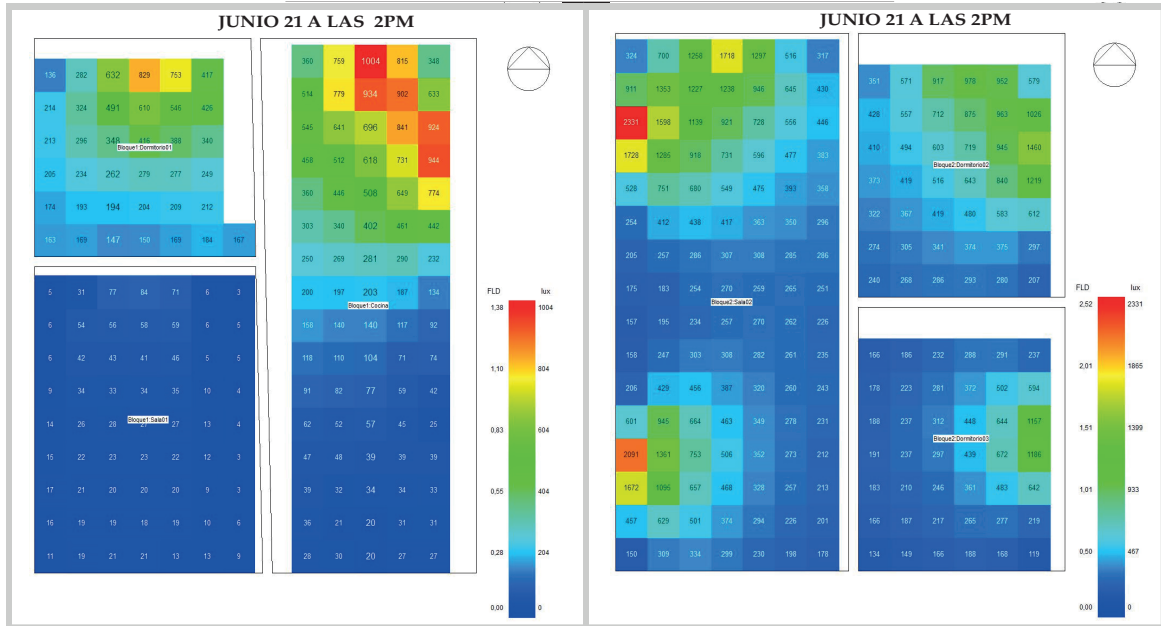
**JUNIO 21 A LAS 12 PM**



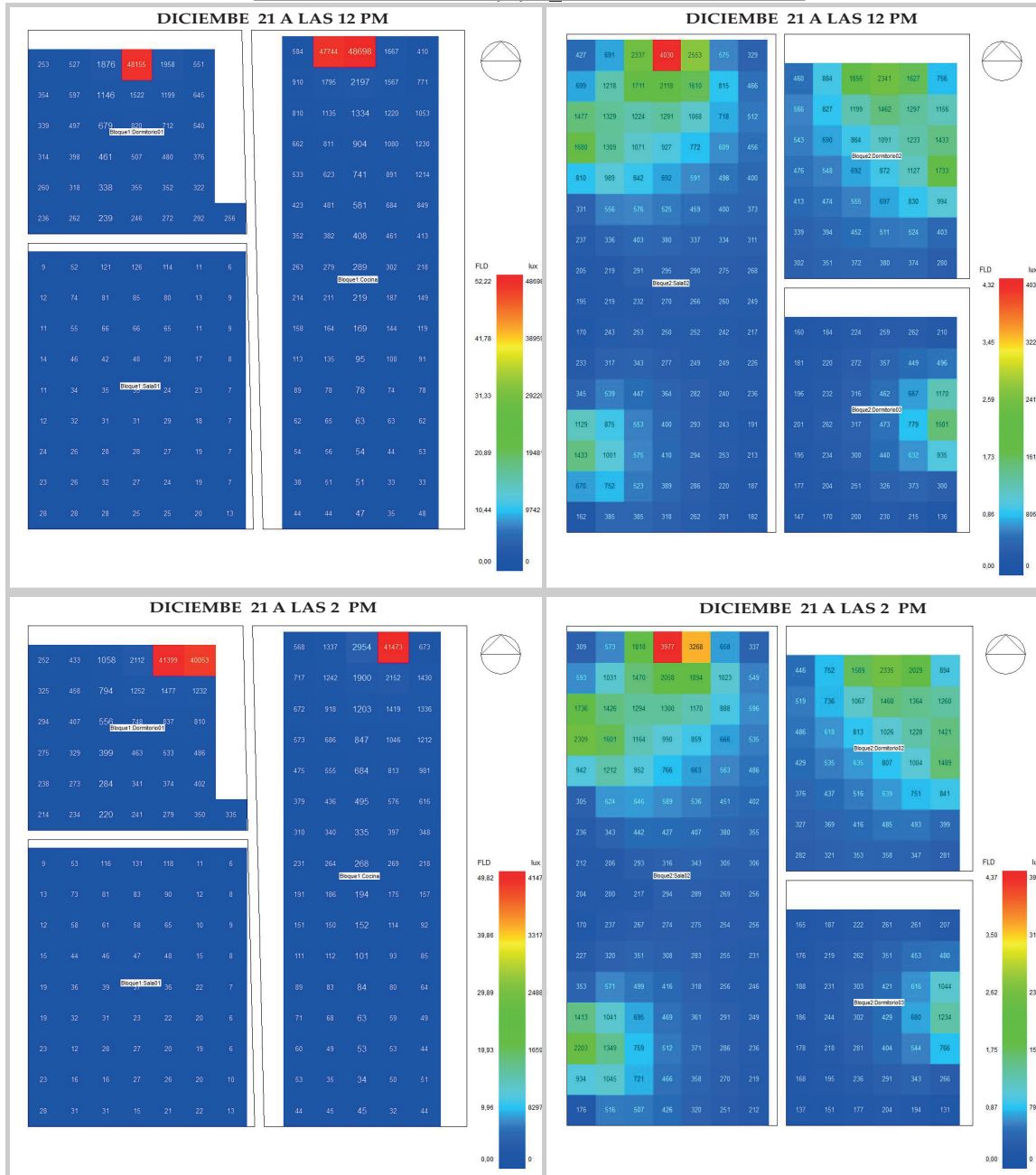
**JUNIO 21 A LAS 12 PM**



"INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA  
PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



“INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”



**Tabla 23**

*Resultados de la simulación vivienda 03 a las 10 AM.*

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN					
A LAS 10 DE LA MAÑANA		jun-21		dic-21	
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)
Bloque 1	Sala 01	3,43	72,09	6,44	136,32
Bloque 1	Cocina	39,35	44234,8	52,75	43272,93
Bloque 1	Dormitorio 01	129,26	726,45	232,62	41356,5
Bloque 2	Dormitorio 03	166,2	3203,35	194,42	3261,91
Bloque 2	Dormitorio 02	251,25	3557,07	311,13	3603,54
Bloque 2	Sala 02	121,17	1662,07	135,18	3785,74

**Nota:** Datos obtenidos de la simulación en el programa Dessing Builder.

### A las 10 AM

En el área de la sala 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 3,43 lux y la máxima de 72,09 lux. Y en el mes de diciembre con una mínima de 6,44 lux y la máxima de 136,32 lux.

En la zona de la cocina en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 39,35 y la máxima es de 4234,8 lux. Y en el mes de diciembre con una mínima de 52,75 lux y la máxima de 4327,93 lux.

En el dormitorio 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 129,26 y la máxima es de 726,45 lux. Y en el mes de diciembre con una mínima de 232,62 lux y la máxima de 4135,65 lux.

En el dormitorio 03 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 166,2 lux y la máxima es de 3203,35 lux. Y el mes de diciembre con una mínima de 194,42 lux y la máxima de 3261,91 lux.

En el dormitorio 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 251,25 lux y la máxima es de 3557,07 lux. Y en el mes de diciembre con una mínima de 311,13 lux y la máxima de 3603,54 lux.

En la sala 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 121,17 lux y la máxima es de 1662,07 lux. Y el mes de diciembre con una mínima de 135,18 lux y la máxima de 3785,74 lux.

**Tabla 24**

*Resultados de la simulación vivienda 03 a las 12 PM.*

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN					
A LAS 12 PM		jun-21		dic-21	
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)
Bloque 1	Sala 01	3,63	63,74	6,5	126,8
Bloque 1	Cocina	26,31	1171,79	33,61	48698,13
Bloque 1	Dormitorio 01	116,87	724,11	236,54	48155,13
Bloque 2	Dormitorio 03	122,26	1400,96	136,04	1501,29
Bloque 2	Dormitorio 02	226,17	1736,88	280,91	2341,22
Bloque 2	Sala 02	142,87	1636,22	162,95	4030,16

**Nota:** Datos obtenidos de la simulación en el programa Dessing Builder.

### A las 12 PM

En la sala 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 3,63 lux y la máxima de 63,74 lux. Y en el mes diciembre con un mínimo de 6,5 lux y la máxima de 126,8 lux.

En la cocina el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 26,31 y la máxima es de 1171,79 lux. Y el mes de diciembre con un mínimo

de 33,61 lux y la máxima de 4869,13 lux.

En el dormitorio 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 116,87 y la máxima es de 724,11 lux. Y el mes de diciembre con un mínimo de 236,54 lux y la máxima de 4869,13 lux.

En el dormitorio 03 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 122,26 lux y la máxima es de 1400,96 lux. Y en el mes de diciembre con un mínimo de 136,34 lux y la máxima de 1501.29 lux.

En el dormitorio 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 226,17 lux y la máxima es de 1736,88 lux. Y en el mes de diciembre con un mínimo de 280,91 lux y la máxima de 2341,22 lux.

En la sala 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación la mínima es de 142,87 lux y la máxima es de 1636,22 lux. Y en el mes de diciembre con un mínimo de 162,95 lux y la máxima de 4030,16 lux.

**Tabla 25**

*Resultados de la simulación vivienda 03 a las 2 PM.*

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN					
A LAS 2 PM		jun-21		dic-21	
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)
Bloque 1	Sala 01	3,7	84,69	6,27	131,29
Bloque 1	Cocina	20,23	1004,16	32,37	41473,96
Bloque 1	Dormitorio 01	136,32	829,99	214,13	41399,59
Bloque 2	Dormitorio 03	119,42	1186,87	131,17	1234,87
Bloque 2	Dormitorio 02	207,23	1460,39	281,49	2335,25
Bloque 2	Sala 02	150,36	2331,1	170,19	3977,28

**Nota:** Datos obtenidos de la simulación en el programa Dessing Builder.

## A las 2PM

En la sala 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 3,7 lux y la máxima de 84,69 lux. Y el mes de diciembre con un mínimo de 6,67 lux y la máxima de 131,29 lux.

En la cocina en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 20,23 lux y la máxima es de 1004,16 lux. Y en el mes de diciembre con un mínimo de 32,37 lux y la máxima de 4147,96 lux.

En el dormitorio 01 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación la mínima es de 136,32 lux y la máxima es de 829,99 lux. En el mes de diciembre con un mínimo es de 214,13 lux y la máxima de 4139,59 lux.

En el dormitorio 03 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 192,42 lux y la máxima es de 1186,87 lux. Y en el mes de junio con un mínimo de 131,17 lux y la máxima de 1234,87 lux.

En el dormitorio 02 en el mes de junio el programa nos arrojó que la iluminación mínima es de 207,23 lux y la máxima es de 1460,39 lux. Y en el mes de diciembre con un mínimo es de 281,49 lux y la máxima de 2335,25 lux.

En la sala 02 en el mes de diciembre el programa nos arrojó que la iluminación mínima de 150,36 lux y la máxima es de 2331,1 lux. Y en el mes de junio con un mínimo de 170,19 lux y la máxima de 3977,28 lux.

## Conclusiones

Tabla 26

Comparación de la iluminación promedio con la ideal.

CONCLUSIÓN DE LA ILUMINACIÓN IDEAL CON LA REAL (lux)				
Bloque	Zona	Ilum. Promedio	iluminación ideal	
			Espacio	Iluminancia (lux)
Bloque 1	Sala 01	29,17	Escaleras	100 a 300
Bloque 1	Cocina	209,00	Dormitorios	100 a 250
Bloque 1	Dormitorio	338,50	Cocinas	300 a 500
Bloque 2	Dormitorio	345,17	Sala	100 a 200
Bloque 2	Dormitorio	394,17	Cuartos de T	500 a 600
Bloque 2	Sala 02	247,33	Bodegas	80 a 100

**Nota:** Obtención de conclusiones a través de la comparación de la luz promedio y la ideal.

Después de analizar los datos obtenidos de las simulaciones y los datos de las Normas INEN y Muñoz concluimos que la vivienda durante el día en el área de la sala 01 tiene una iluminación promedio de 29,17 lux. Y lo requerido para la sala es de 100 a 200 lux, lo que este espacio no mantiene el confort lumínico adecuado.

De igual manera la cocina y comedor, cuenta con una iluminación promedio de 209 lux y lo requerido es de 300 a 500 lux, de igual manera este espacio no cumple con la iluminación adecuada.

Al analizar los espacios de los dormitorios, y la sala 02 con el lux ideal para un buen confort lumínico. Verificamos que estos espacios si están cumpliendo con la iluminación mínima requerida para tener un confort lumínico adecuado.

En conclusión, los espacios que tienen la iluminación mínima necesaria son los que cuentan con ventanas y puertas que están directamente direccionados con el recorrido solar.

## 3.5 Estrategias implementadas para mejoramiento del confort lumínico.

### 3.5.1 Descripción

En este apartado aplicaremos estrategias para mejorar el confort lumínico en los diferentes espacios que tiene una deficiencia de iluminación natural, para lo cual se aplicara modificaciones a las ventanas y puertas cambiando la materialidad permitiendo mejorar el confort lumínico, pero sin afectar su esencia cultural y natural de las edificaciones.

## PROPUESTA

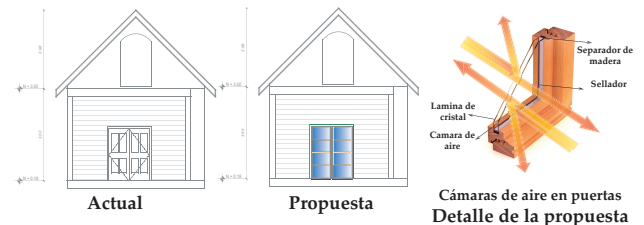
### Vivienda 01

#### Estrategias para el mejoramiento lumínico

La vivienda 01 al carecer de ventanas que brindan iluminación y por su construcción de adobe con muros de grandes dimensiones, solo podemos modificar la materialidad del único componente que es puerta de acceso, empleando un sistema constructivo de cámaras de aire que permita el ingreso de la iluminación natural hacia el interior, mejorando de una manera considerable el confort lumínico, sin que estas modificaciones afecten al confort térmico de la vivienda.

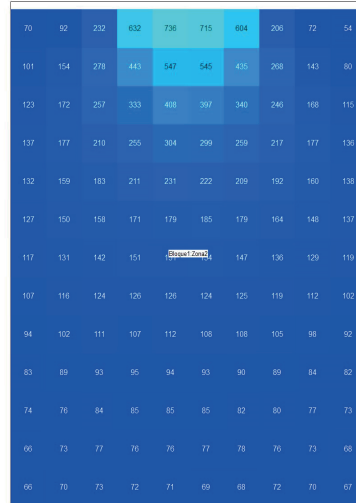
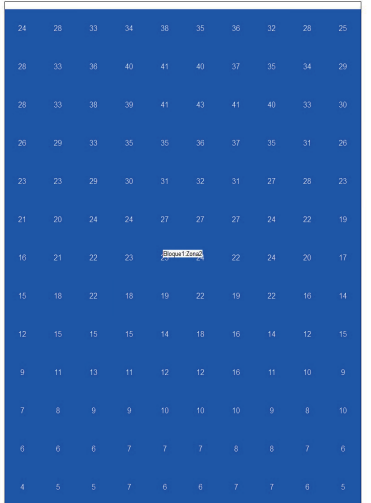
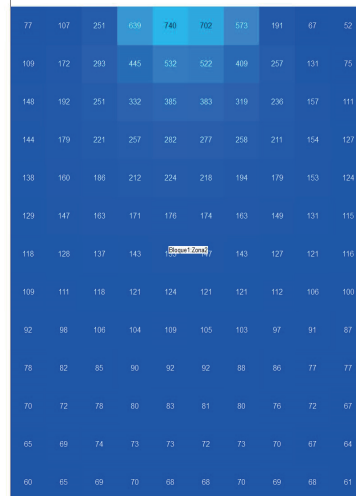
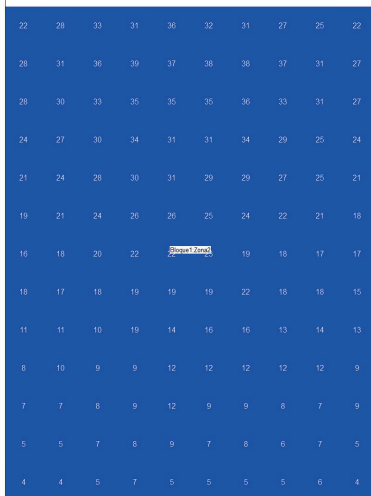
Figura 36

Estrategias en la Vivienda 01



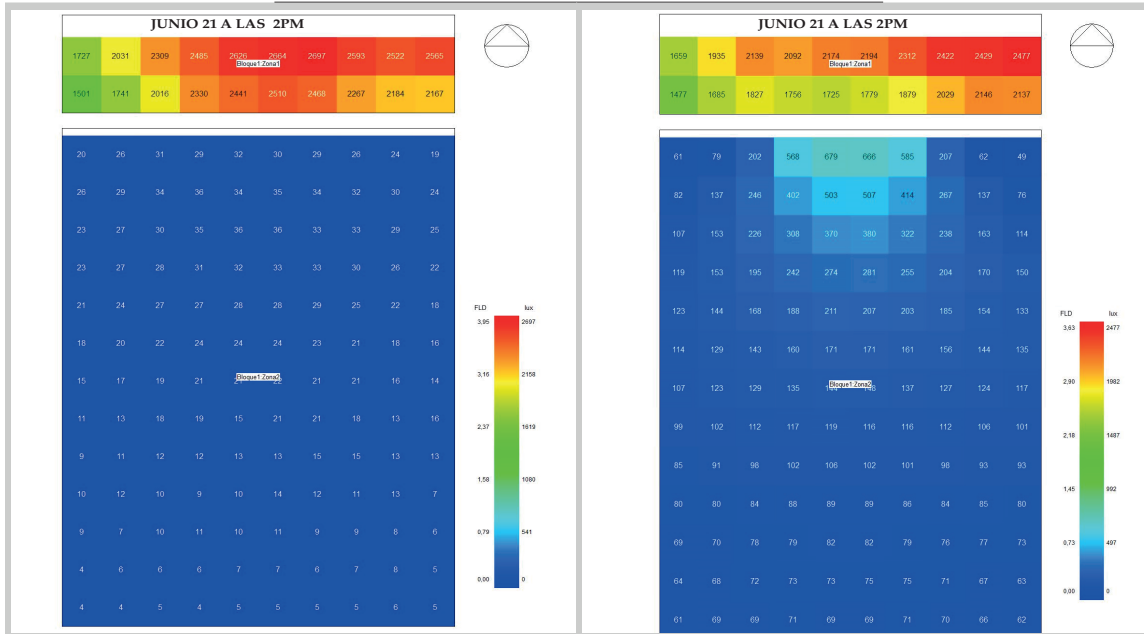
**Nota:** Diferenciación de lo real con la propuesta.

**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER VIVIENDA 01**  
**PLANTA 1 ACTUAL** **PLANTA 1 PROPUESTA**

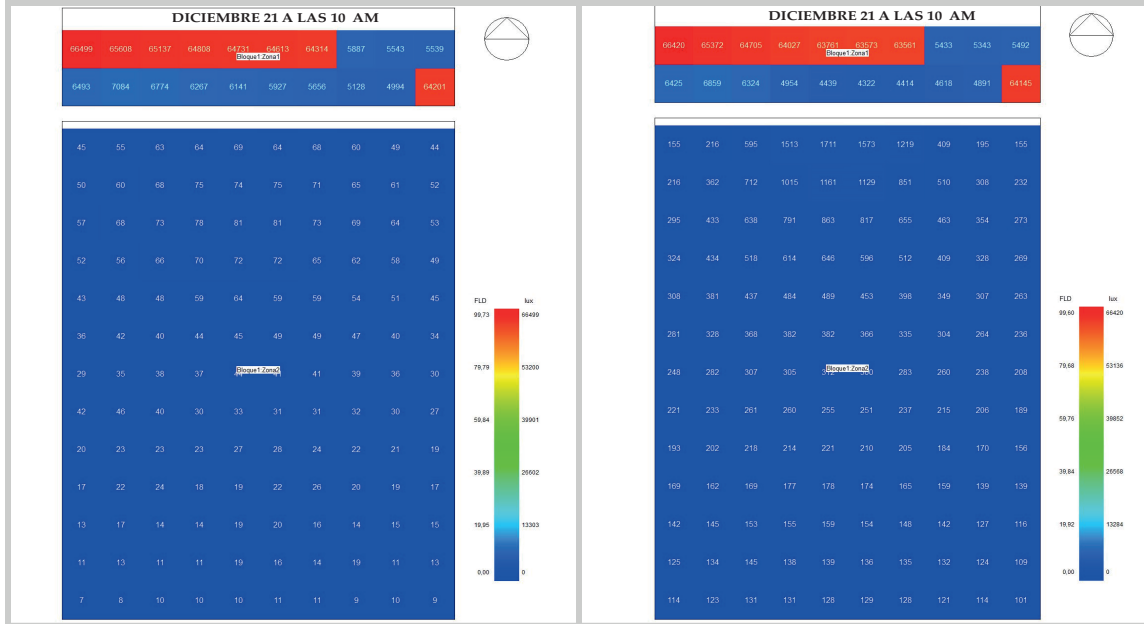




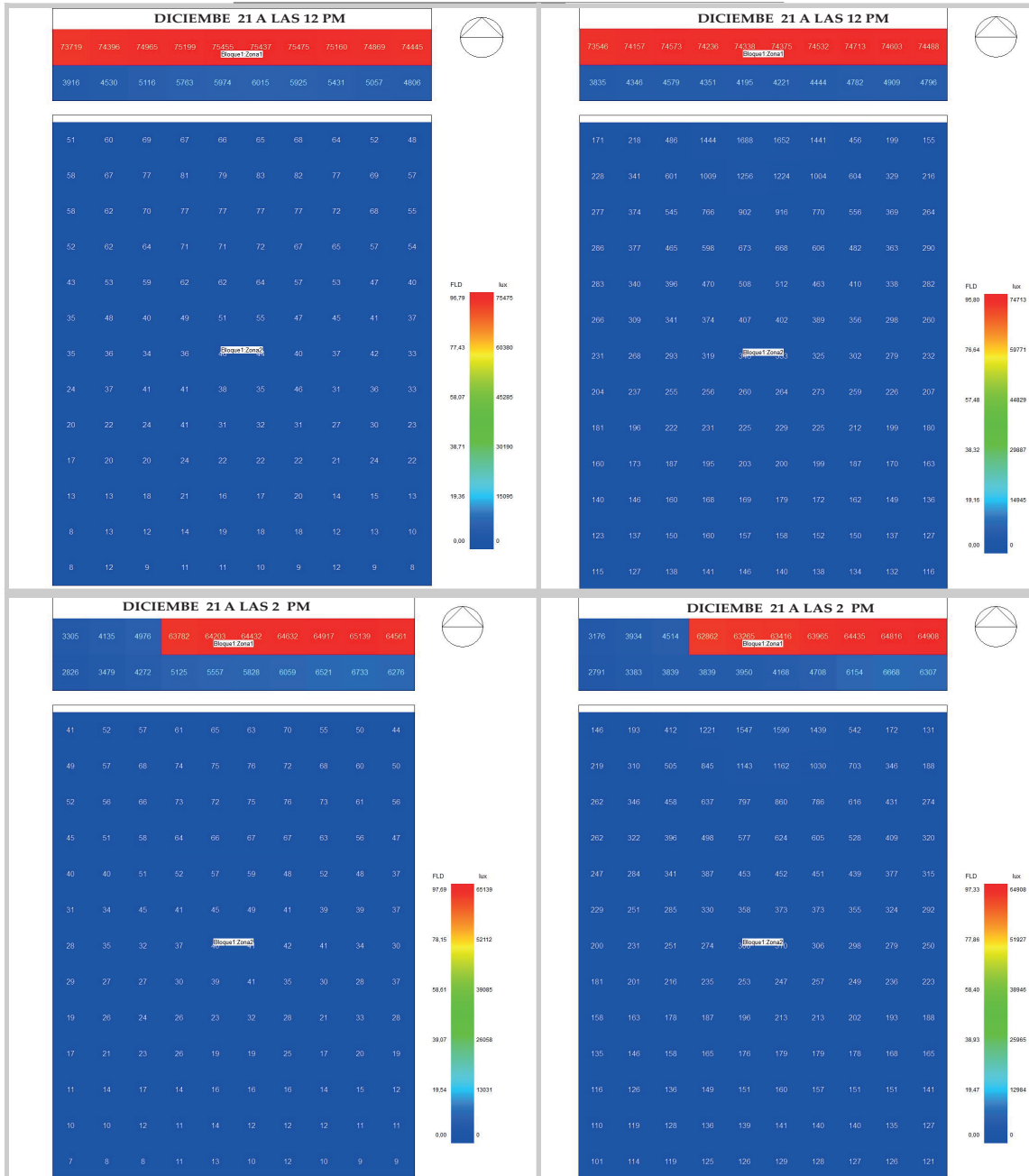
"INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



**SIMULACIÓN EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER VIVIENDA 01  
PLANTA 1 ACTUAL**



"INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



## Conclusiones

Tabla 27

Comparación de resultados actual y propuesta vivienda 01.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS ACTUAL Y PROPUESTA							
VIVIENDA ACTUAL		Ilum. Promedio	VIVIENDA PROPUESTA		Ilum. Promedio	iluminación ideal	
Bloque	Zona		Bloque	Zona		Espacio	Iluminancia (lux)
Bloque 1	Áreas en Común	31,67	Bloque 1	Áreas en Común	112,05	Áreas en Común	100 a 500
Bloque 1	Zona 1	4286,17	Bloque 1	Zona 1	4386,16		

**Nota:** Comparación de resultados actual y propuesta.

En la tabla de la comparación de los resultados de la vivienda actual y la propuesta podemos identificar de una manera visible que el cambio de materialidad de la puerta de madera a puerta de vidrio, aumentó de una manera considerable la iluminación natural dentro del espacio común; que va de 31,67 lux actuales a 112,05 lux propuestos.

Según las Normas INEN y Muñoz, para que este tipo de espacios arquitectónicos tengan una iluminación natural adecuada debe estar en el rango de 100 a 500 lux, al estar la propuesta en un rango de 112,05 lux, podemos considerar que el espacio arquitectónico tiene el confort lumínico requerido para su habitabilidad.

## PROPUESTA 02

### Vivienda 02

#### Estrategias para el mejoramiento lumínico

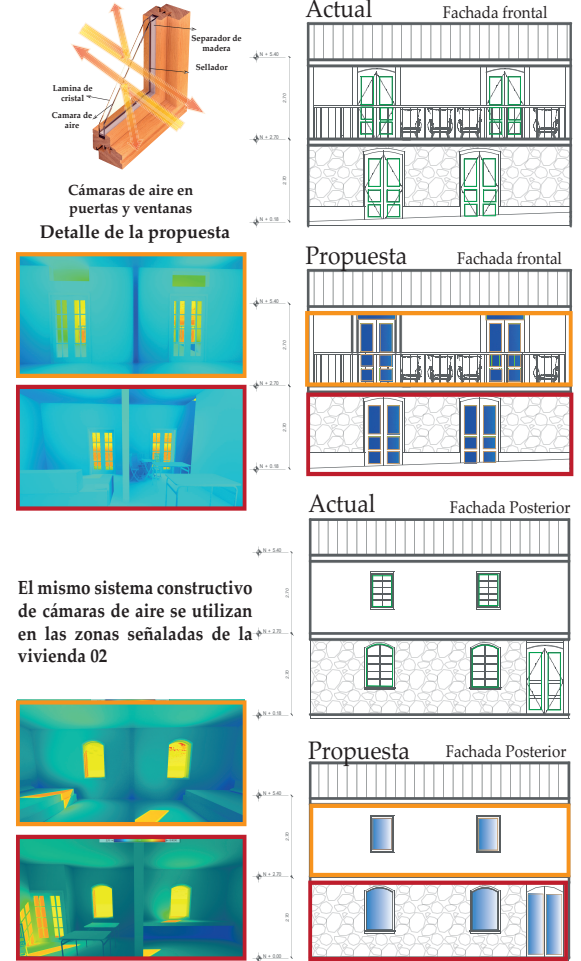
Para la vivienda 02 proponemos un cambio de materiales en zonas específicas de las puertas y en las ventanas retirando los travesaños de madera y empleando sistemas constructivos de cámaras de aire en la fachada frontal y posterior, de tal forma que deje ingresar de una mejor manera la iluminación mejorando el confort lumínico en el interior de cada espacio arquitectónico.

Las propuestas antes mencionadas se basan en la

modificación de las partes señaladas de verde, de tal forma que cumplan la función de permitir ingresar la iluminación natural al interior de los espacios arquitectónicos sin afectar la esencial del confort térmico de la vivienda.

Figura 38

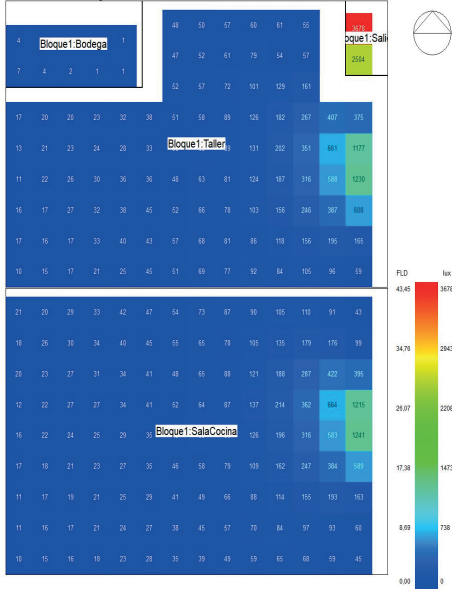
Estrategias en la Vivienda 02



SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DRESSING BUILDER VIVIENDA 02

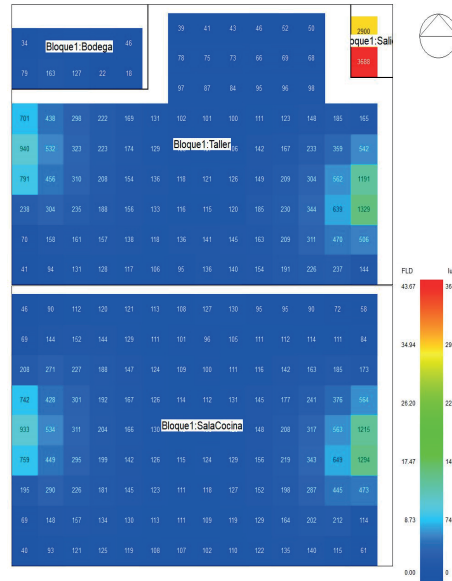
PLANTA 1 ACTUAL

JUNIO 21 A LAS 10 AM

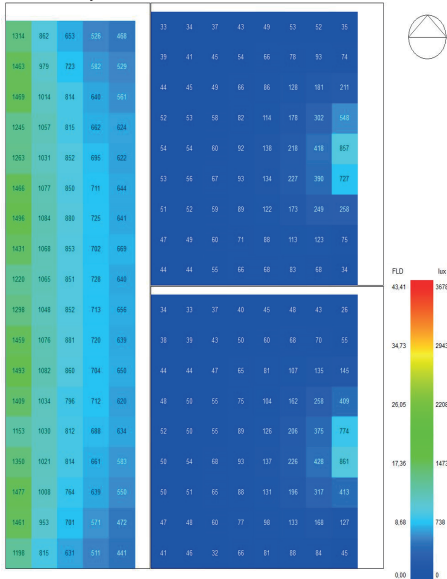


PLANTA 1 PROPUESTA

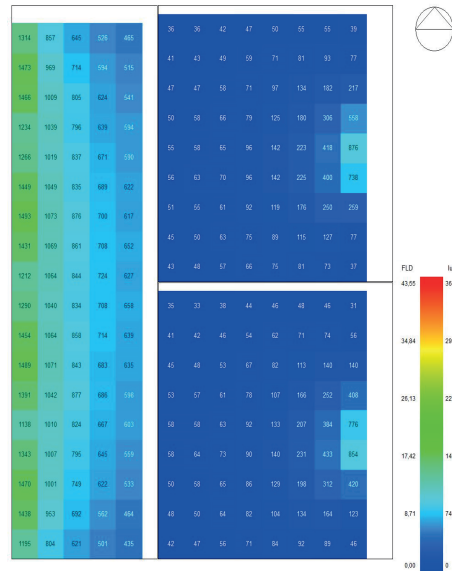
JUNIO 21 A LAS 10 AM



PLANTA 2 ACTUAL  
JUNIO 21 A LAS 10 AM



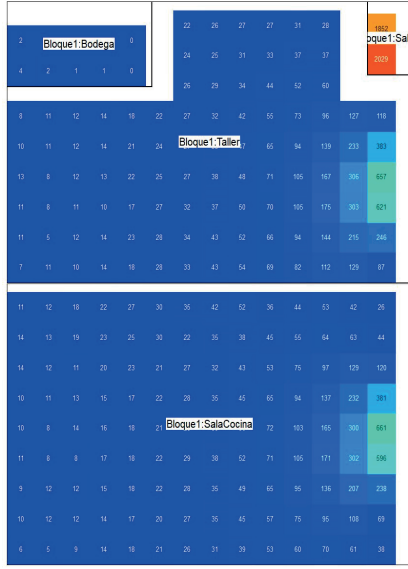
PLANTA 2 PROPUESTA  
JUNIO 21 A LAS 10 AM



SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER VIVIENDA 02

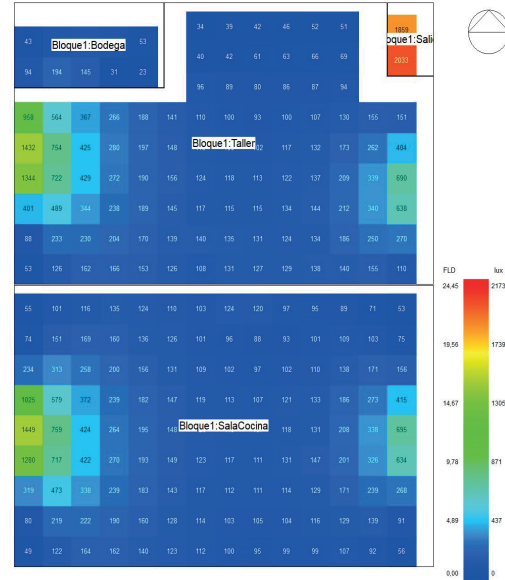
PLANTA 1 ACTUAL

JUNIO 21 A LAS 12 PM



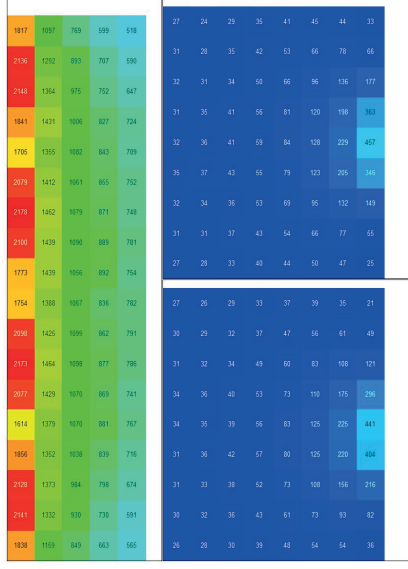
PLANTA 1 PROPUESTA

JUNIO 21 A LAS 12 PM



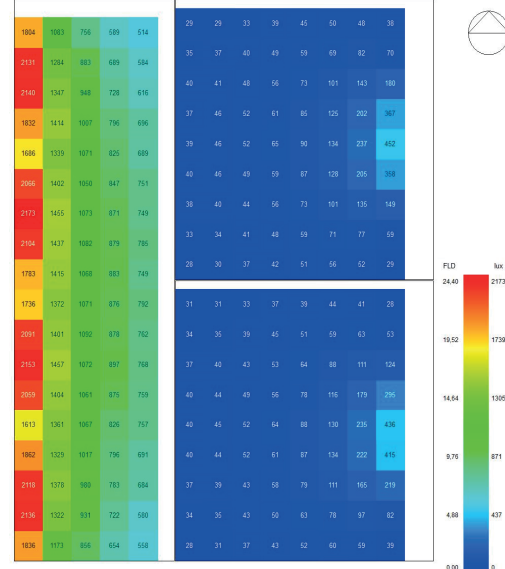
PLANTA 2 ACTUAL

JUNIO 21 A LAS 12 PM



PLANTA 2 PROPUESTA

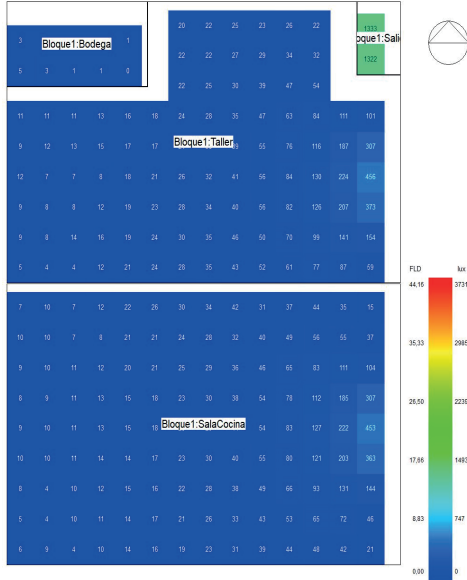
JUNIO 21 A LAS 12 PM



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER  
VIVIENDA 02**

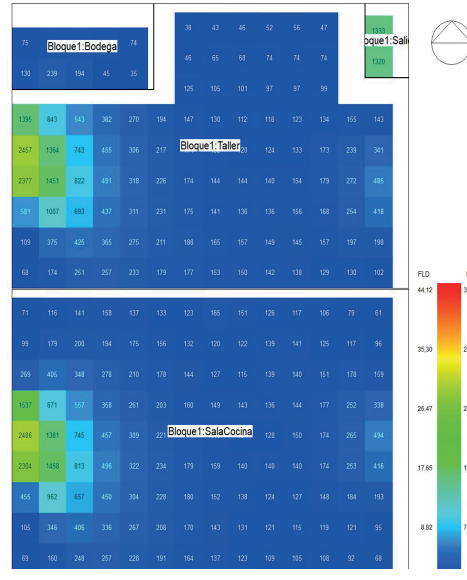
**PLANTA 1 ACTUAL**

**JUNIO 21 A LAS 2 PM**

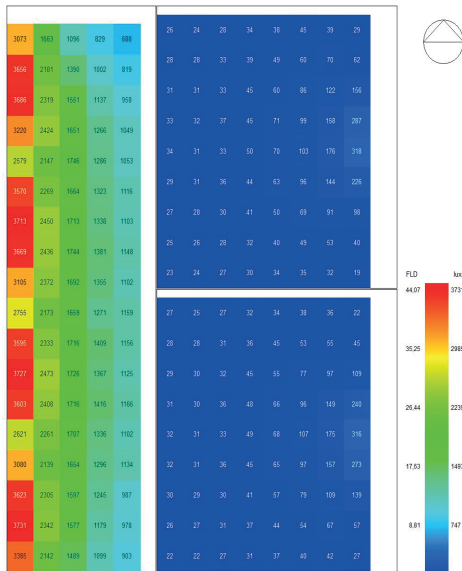


**PLANTA 1 PROPUESTA**

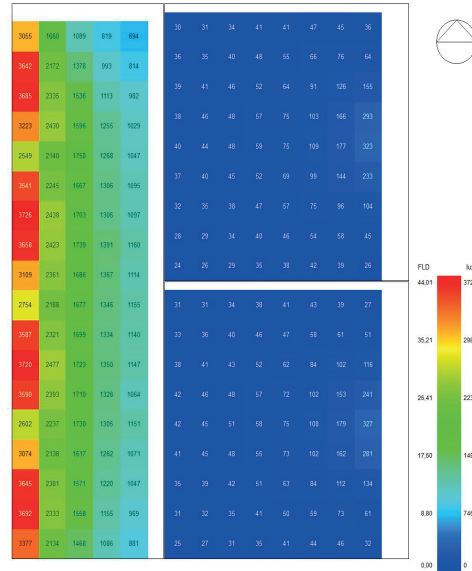
**JUNIO 21 A LAS 2 PM**



**PLANTA 2 ACTUAL**  
**JUNIO 21 A LAS 2 PM**

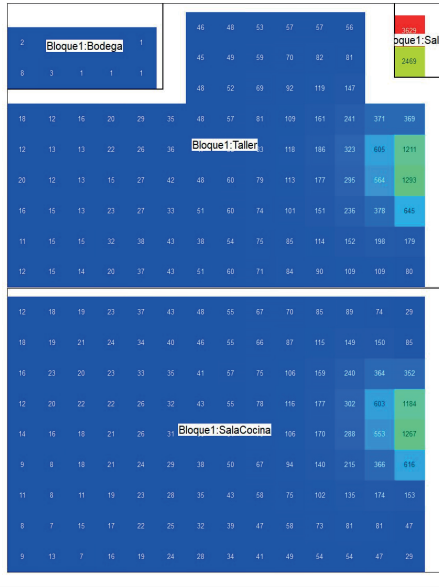


**PLANTA 2 PROPUESTA**  
**JUNIO 21 A LAS 2 PM**

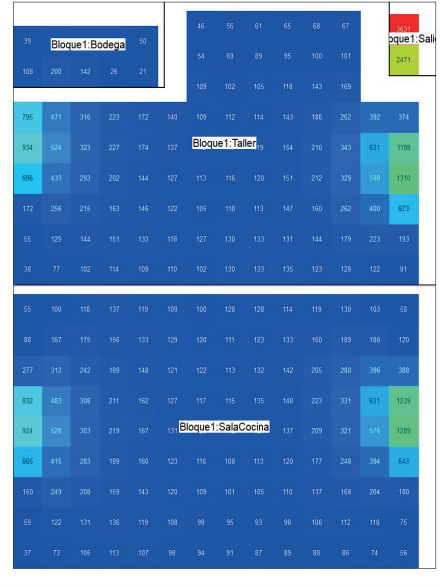


**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DRESSING BUILDER  
VIVIENDA 02**

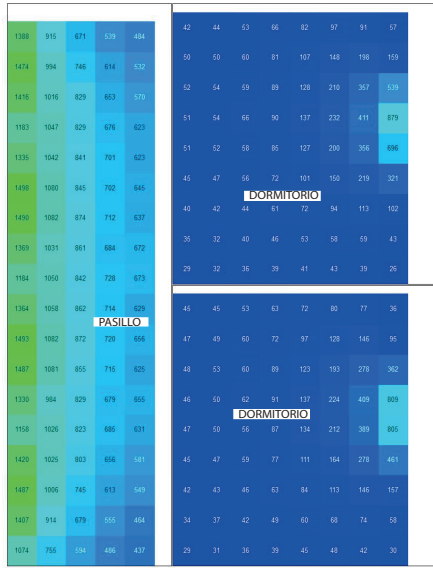
**PLANTA 1 ACTUAL  
DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**



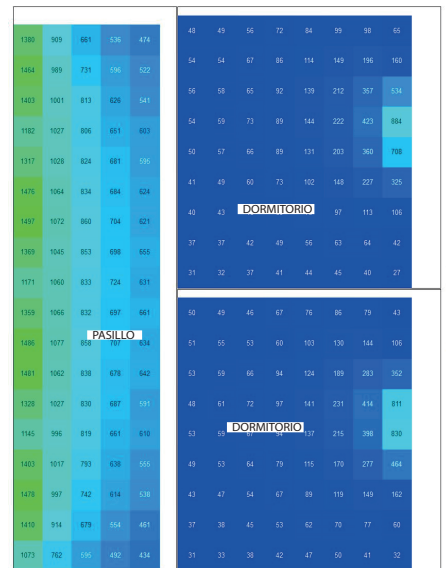
**PLANTA 1 PROPUESTA  
DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**



**PLANTA 2 ACTUAL  
DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**



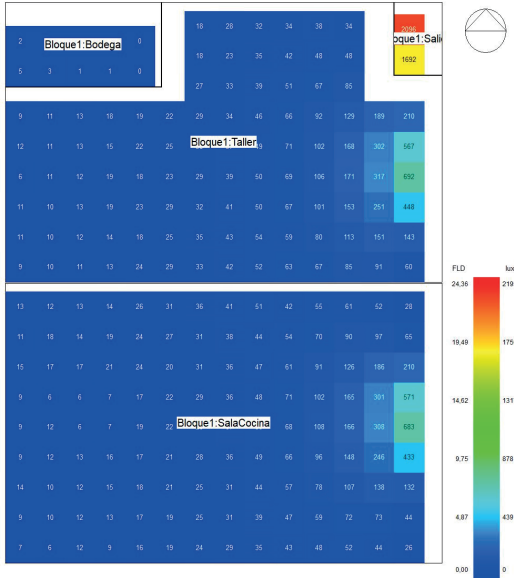
**PLANTA 2 PROPUESTA  
DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER**

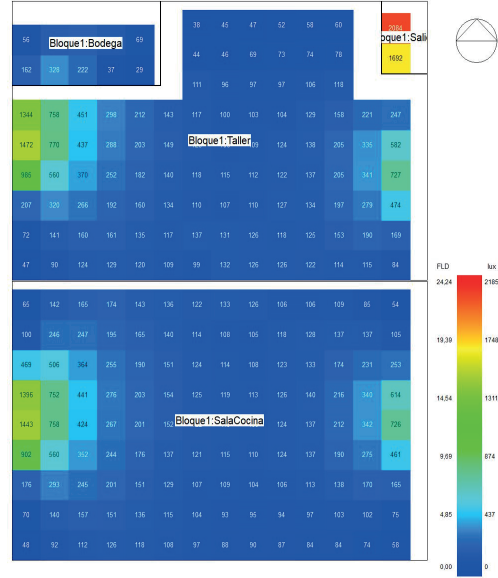
**PLANTA 1 ACTUAL**

**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**

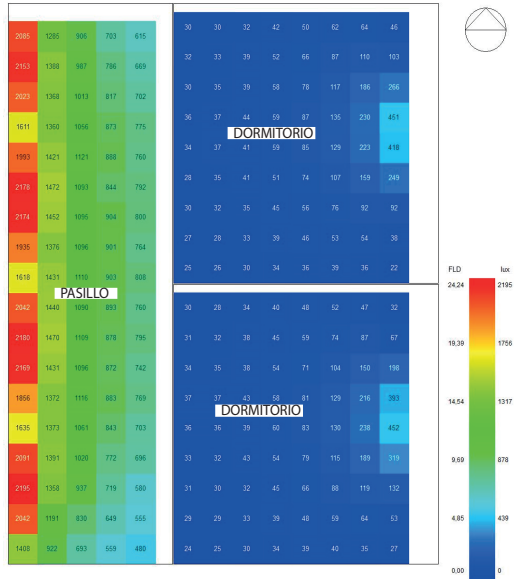


**PLANTA 1 PROPUESTA**

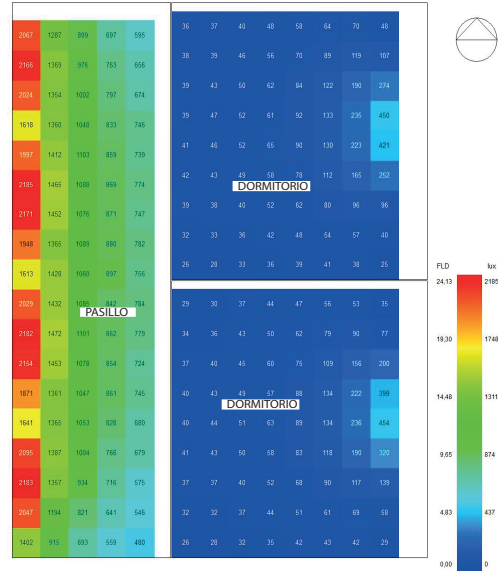
**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**



**PLANTA 2 ACTUAL**  
**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**



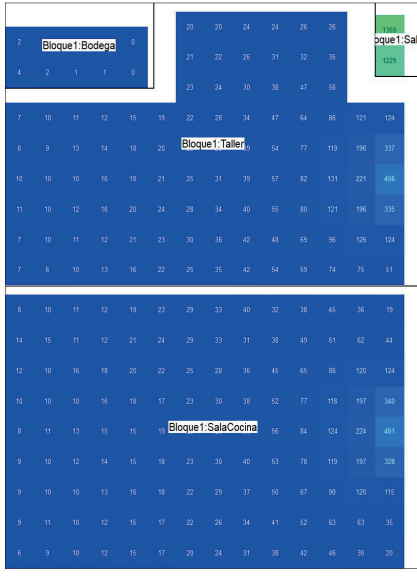
**PLANTA 2 PROPUESTA**  
**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**



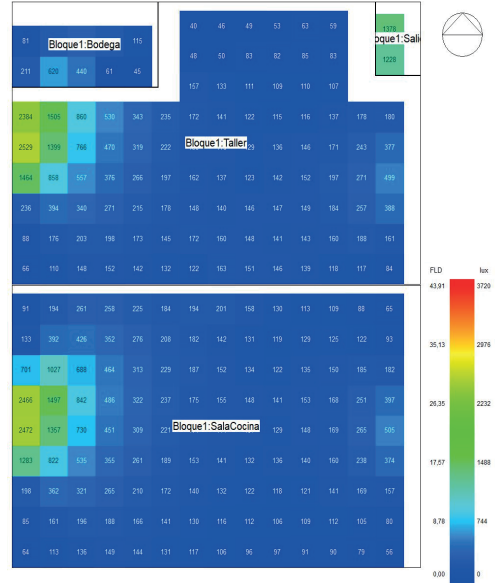


**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER  
VIVIENDA 02**

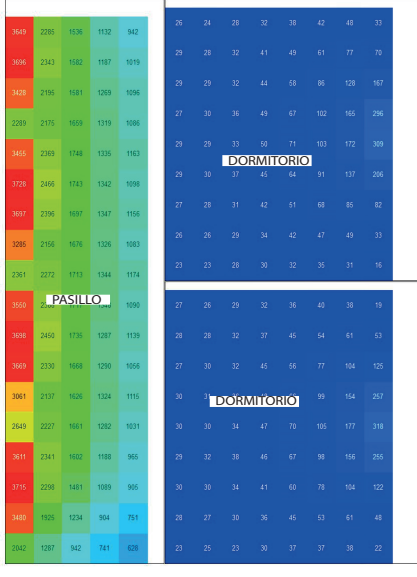
**PLANTA 1 ACTUAL  
DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM**



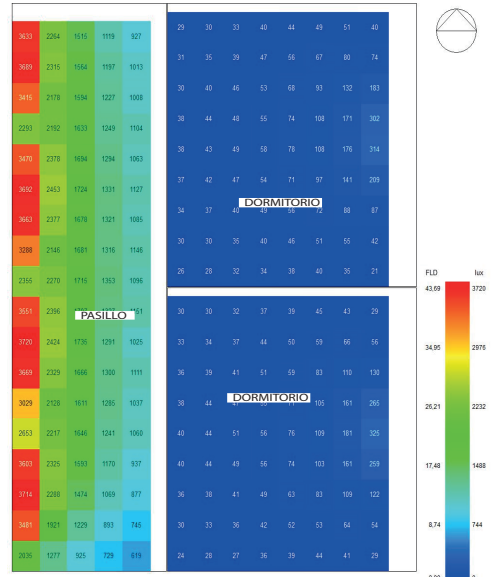
**PLANTA 1 PROPUESTA  
DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM**



**PLANTA 2 ACTUAL  
DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM**



**PLANTA 2 PROPUESTA  
DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM**



## Conclusiones

Tabla 28

Comparación de resultados actual y propuesta vivienda 02.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS ACTUAL Y PROPUESTA							
VIVIENDA ACTUAL			VIVIENDA PROPUESTA			iluminación ideal	
Bloque	Zona	Ilum. Promedio	Bloque	Zona	Ilum. Promedio	Espacio	Illuminancia (lux)
Bloque 1	Salida	1874,17	Bloque 1	Salida	1874,17	Escaleras	100 a 300
Bloque 1	Taller	43,83	Bloque 1	Taller	323,00	Dormitorios	100 a 250
Bloque 1	Comedor y Cocina	40,33	Bloque 1	Sala Cocina	288	Cocinas	300 a 500
Bloque 1	Bodega	1,17	Bloque 1	Bodega	108	Sala	100 a 200
Bloque 2	Dormitorio 01	216,17	Bloque 2	Dormitorio 01	222	Cuartos de Trabajo	500 a 600
Bloque 2	Dormitorio 02	95,50	Bloque 2	Dormitorio 02	215	Bodegas	80 a 100
Bloque 2	Pasillo	910,33	Bloque 2	Pasillo	910,33	Corredores	100 a 300

En la tabla de la comparación de los resultados de la vivienda actual y la propuesta podemos identificar de una manera visible que el cambio de materialidad en algunas zonas de las puertas y ventanas a vidrio, aumento de una manera considerable la iluminación natural dentro de los espacios arquitectónicos como se puede verificar a continuación.

En el taller de 43,83 lux subió a 323 lux, el comedor y cocina de 40,33 lux a 288 lux, la bodega de 1.17 lux a 108 lux, el dormitorio uno subió a 222 lux y el dos a 215 lux y el pasillo se mantienen con su iluminación actual. Con los análisis de las Normas INEN y de Muñoz, concluimos que todos los espacios arquitectónicos cumplen con el confort lumínico adecuado.

### PROPUESTA 03

#### Vivienda 03

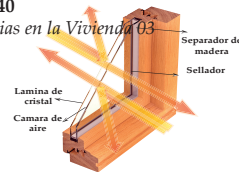
#### Estrategias para el mejoramiento lumínico

Para la vivienda 03 proponemos un cambio de materiales en zonas específicas de las puertas y en las ventanas se retirará los travesaños de madera y empleando sistemas constructivos de cámaras de aire en la fachada frontal, posterior y lateral; de tal forma que deje ingresar de una mejor manera la iluminación mejorando el confort lumínico en el interior de cada espacio arquitectónico.

Las propuestas antes mencionadas se basan en la modificación de las partes señaladas de verde; de tal forma que cumplan la función de permitir ingresar la iluminación natural al interior de los espacios arquitectónicos sin afectar la esencial del confort térmico de la vivienda.

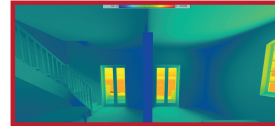
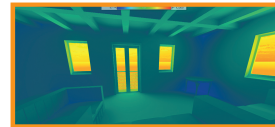
Figura 40

Estrategias en la Vivienda 03

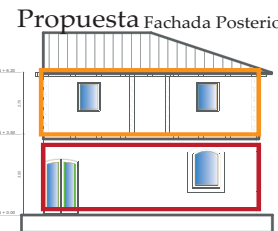
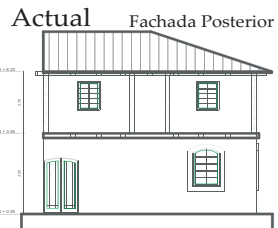
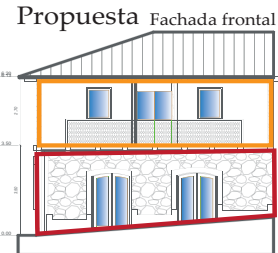
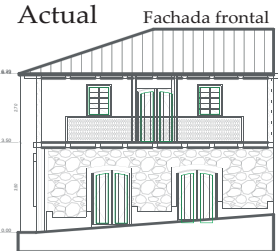
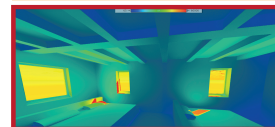
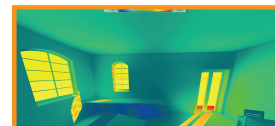


Cámaras de aire en puertas y ventanas

Detalle de la propuesta



El mismo sistema constructivo de cámaras de aire se utilizan en las zonas señaladas de la vivienda 03



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DRESSING BUILDER**

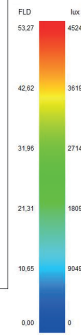
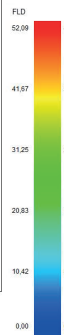
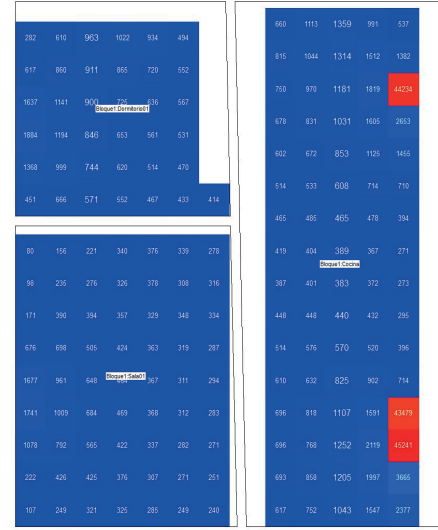
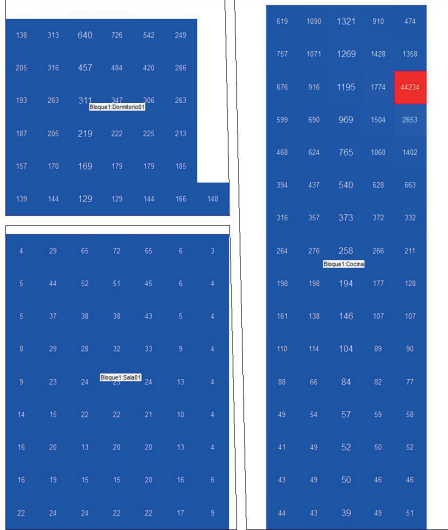
**PLANTA 1 ACTUAL**

**VIVIENDA 03**

**PLANTA 1 PROPUESTA**

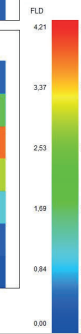
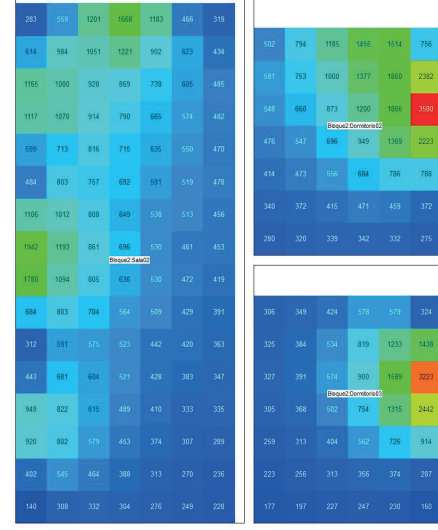
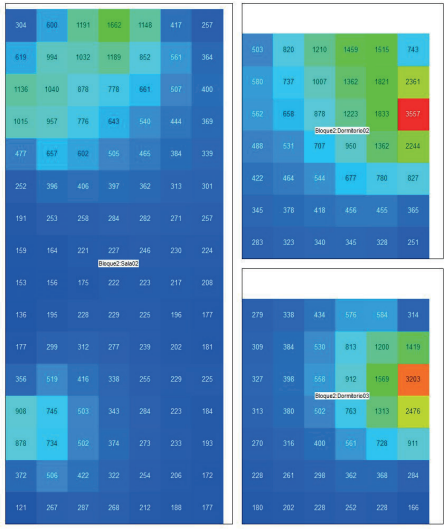
**JUNIO 21 A LAS 10 AM**

**JUNIO 21 A LAS 10 AM**



**PLANTA 2 ACTUAL**  
**JUNIO 21 A LAS 10 AM**

**PLANTA 2 PROPUESTA**  
**JUNIO 21 A LAS 10 AM**



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER**

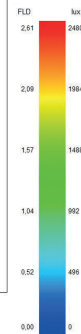
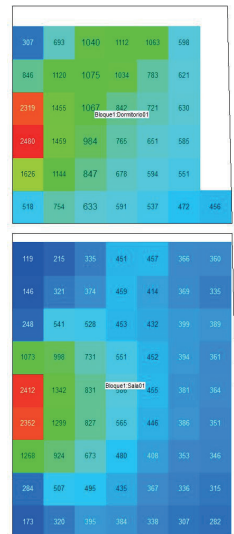
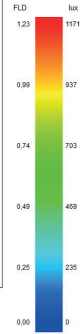
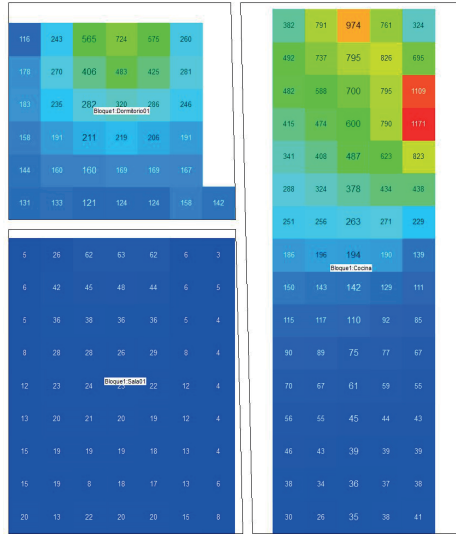
**PLANTA 1 ACTUAL**

**VIVIENDA 03**

**PLANTA 1 PROPUESTA**

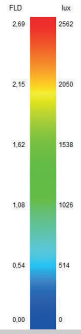
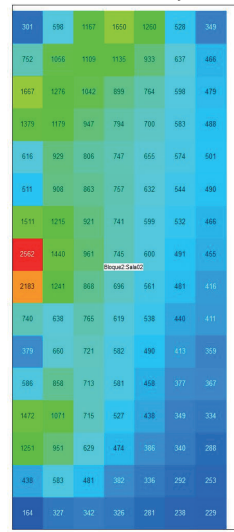
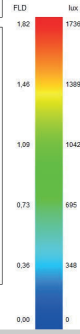
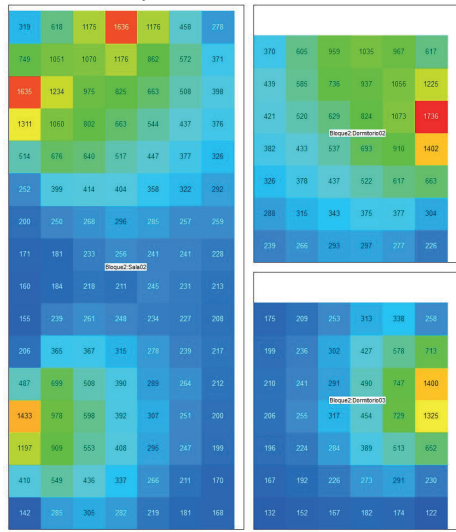
**JUNIO 21 A LAS 12 PM**

**JUNIO 21 A LAS 12 PM**



**PLANTA 2 ACTUAL**  
**JUNIO 21 A LAS 12 PM**

**PLANTA 2 PROPUESTA**  
**JUNIO 21 A LAS 12 PM**



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER**

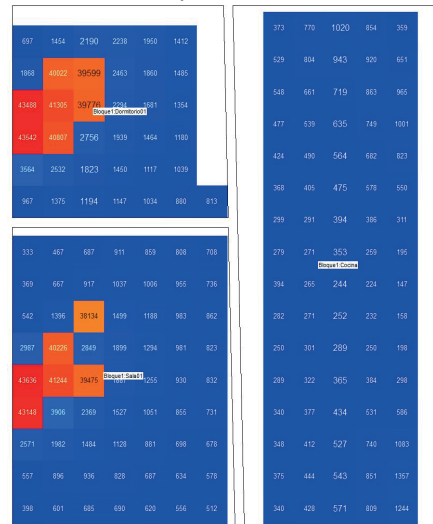
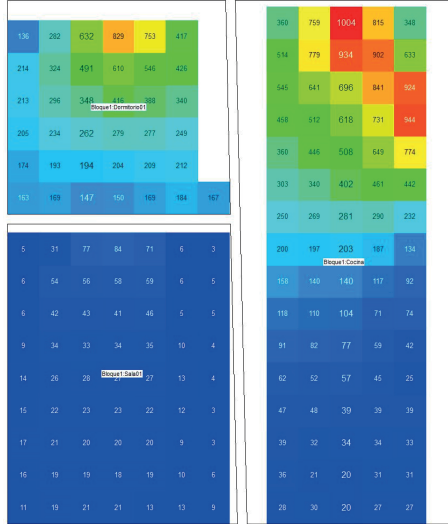
**PLANTA 1 ACTUAL**

**VIVIENDA 03**

**PLANTA 1 PROPUESTA**

**JUNIO 21 A LAS 2 PM**

**JUNIO 21 A LAS 2 PM**

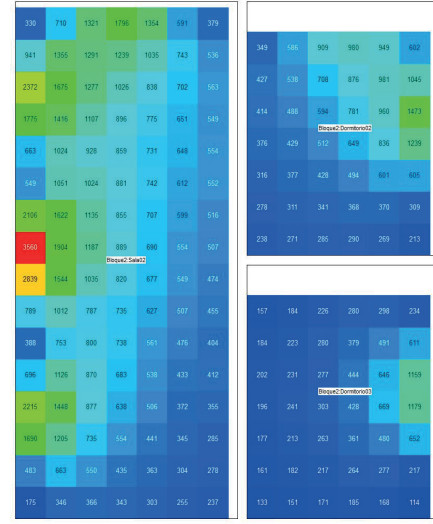
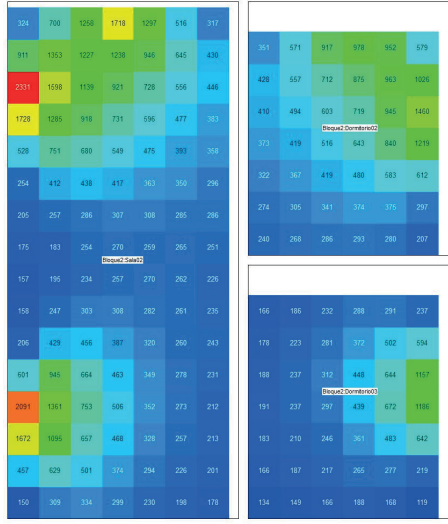


**PLANTA 2 ACTUAL**

**PLANTA 2 PROPUESTA**

**JUNIO 21 A LAS 2 PM**

**JUNIO 21 A LAS 2 PM**



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER**

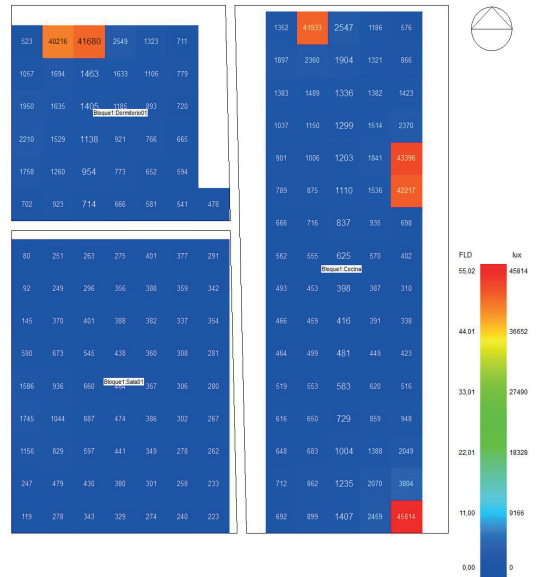
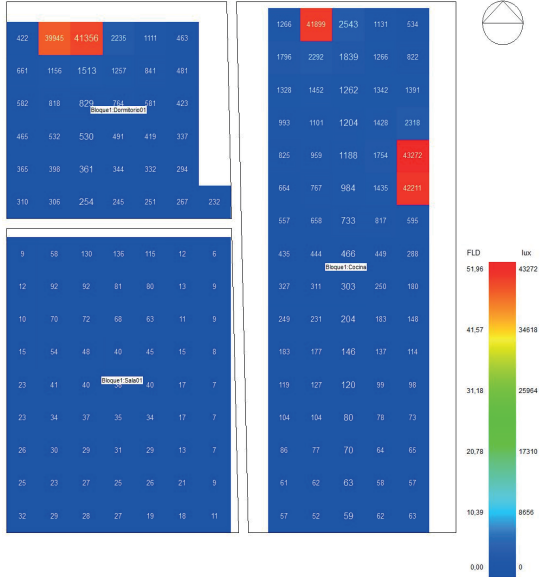
**PLANTA 1 ACTUAL**

**VIVIENDA 03**

**PLANTA 1 PROPUESTA**

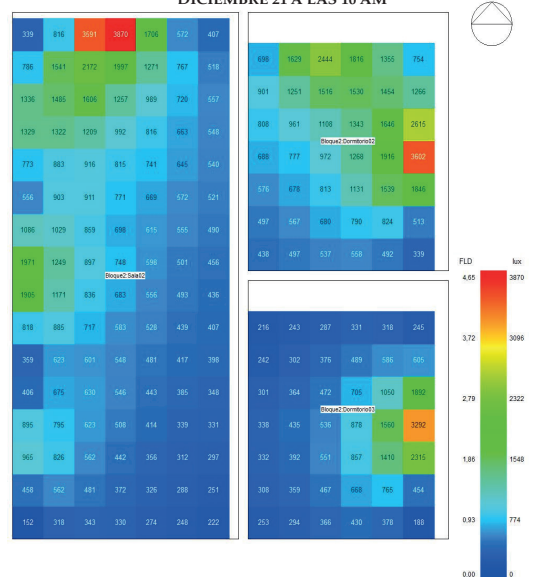
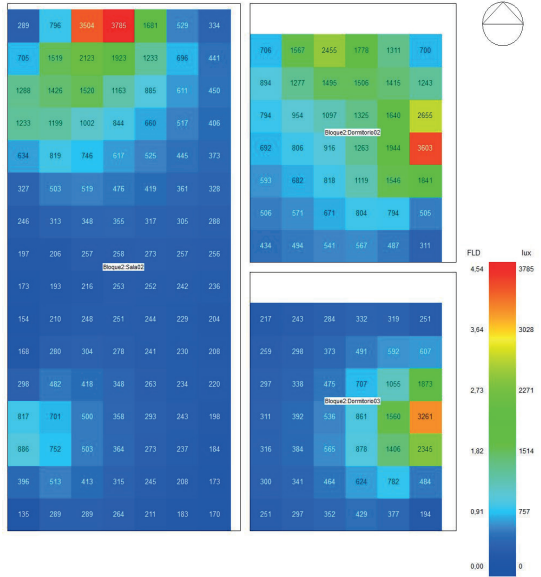
**DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**

**DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**



**PLANTA 2 ACTUAL**  
**DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**

**PLANTA 2 PROPUESTA**  
**DICIEMBRE 21 A LAS 10 AM**



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER**

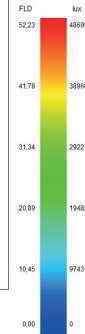
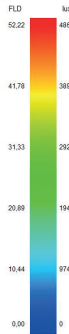
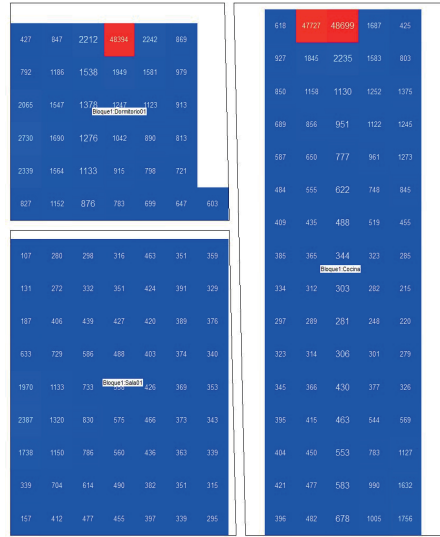
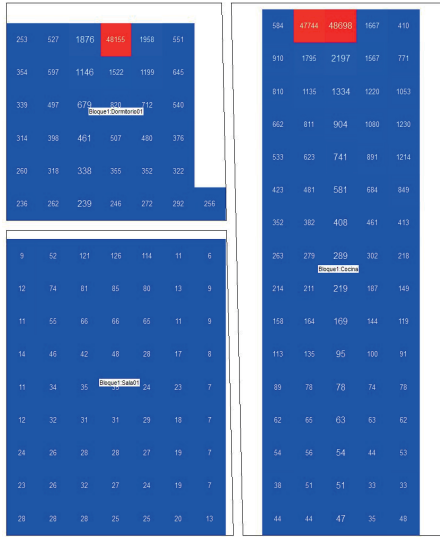
**PLANTA 1 ACTUAL**

**VIVIENDA 03**

**PLANTA 1 PROPUESTA**

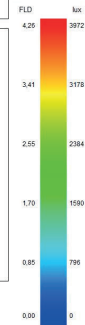
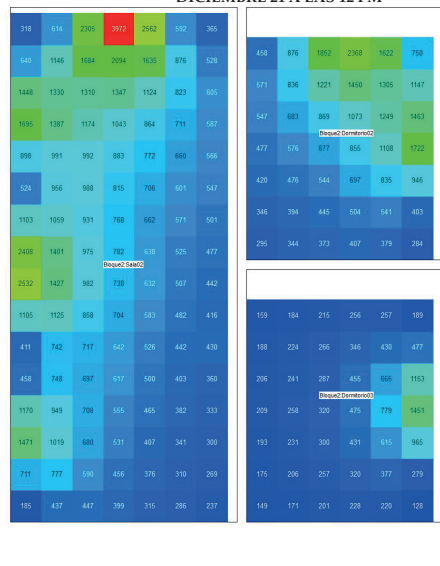
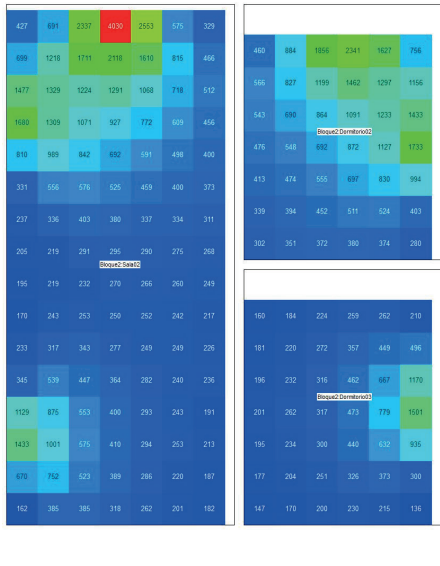
**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**

**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**



**PLANTA 2 ACTUAL**  
**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**

**PLANTA 2 PROPUESTA**  
**DICIEMBRE 21 A LAS 12 PM**



**SIMULACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL SOFTWARE DESSING BUILDER**

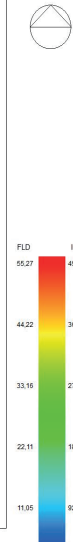
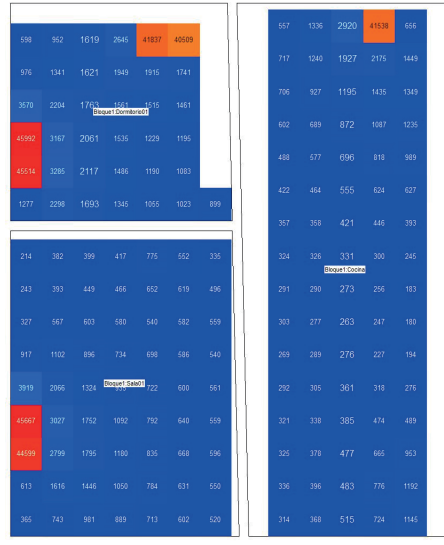
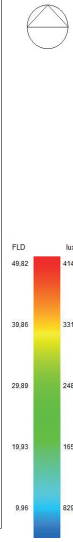
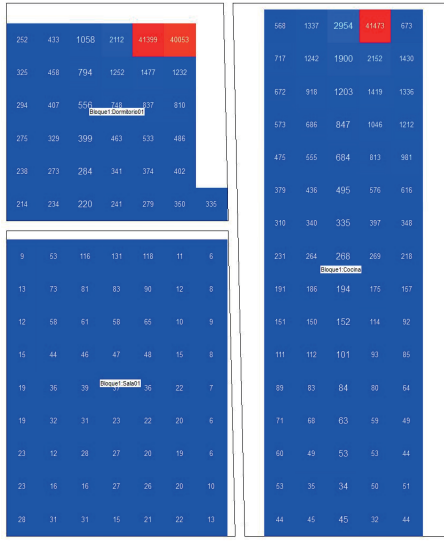
**PLANTA 1 ACTUAL**

**VIVIENDA 03**

**PLANTA 1 PROPUESTA**

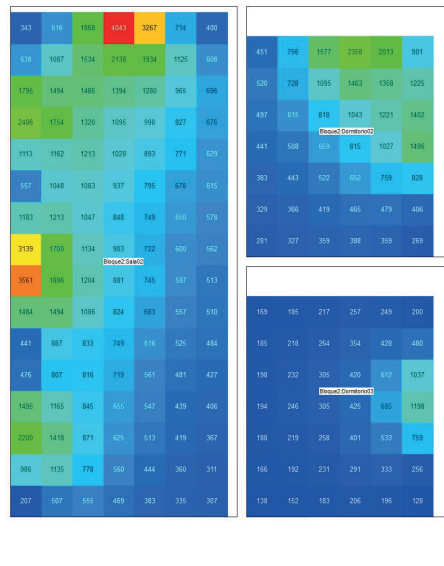
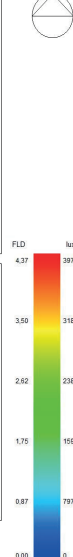
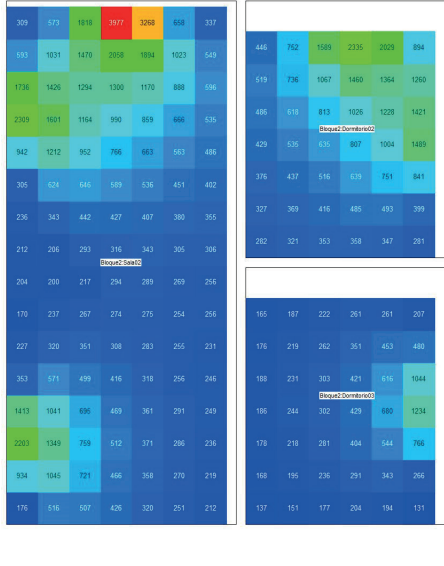
DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM

DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM



**PLANTA 2 ACTUAL**  
DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM

**PLANTA 2 PROPUESTA**  
DICIEMBRE 21 A LAS 2 PM





## Conclusiones

Tabla 29

Comparación de resultados actual y propuesta vivienda 03.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS ACTUAL Y PROPUESTA							
VIVIENDA ACTUAL		Ilum. Promedio	VIVIENDA PROPUESTA		Ilum. Promedio	iluminación ideal	
Bloque	Zona		Bloque	Zona		Espacio	Iluminancia (lux)
Bloque 1	Sala 01	29,17	Bloque 1	Sala 01	303,60	Escaleras	100 a 300
Bloque 1	Cocina	209,00	Bloque 1	Cocina	398,03	Dormitorios	100 a 250
Bloque 1	Dormitorio 01	338,50	Bloque 1	Dormitorio 01	491,00	Cocinas	300 a 500
Bloque 2	Dormitorio 03	345,17	Bloque 2	Dormitorio 03	536,03	Sala	100 a 200
Bloque 2	Dormitorio 02	394,17	Bloque 2	Dormitorio 02	503,20	Cuartos de Trabajo	500 a 600
Bloque 2	Sala 02	247,33	Bloque 2	Sala 02	556,02	Bodegas	80 a 100

En la tabla de la comparación de los resultados de la vivienda actual 03 y las estrategias propuestas podemos identificar de una manera visible que el cambio de materialidad en algunos componentes de la puerta y el retiro de los travesaños de las ventanas aumento de una manera considerable la iluminación natural dentro de los espacios arquitectónicos, donde existía una deficiencia de iluminación natural y en otros casos solo cumplía con la iluminación mínima requerida.

Con el cambio de materialidad se puede evidenciar que la iluminación en la sala 01 aumento de 29,17 lux a 303,60 lux, en la cocina de 209 lux a 398.03 lux en el dormitorio 01 de 338,50 lux a 491 lux, dormitorio 03 de 345,17 lux a 536,3 lux, dormitorio 02 de 394,17 lux a 503,20 lux, y la sala dos aumentos de 247,33 lux a 556,02 lux. Con los análisis de las Normas INEN y de Muñoz, concluimos que todos los espacios arquitectónicos cumplen con una iluminación adecuada o se mantienen en el rango del confort lumínico.

## 3.6. Discusión de los resultados

La investigación realizada reportó los siguientes resultados que en la vivienda 01 tiene una deficiencia lumínica, alcanzando una iluminación promedio de 31,67 lux, lo cual según la normativa INEN y la investigación efectuada por el Arq. Muñoz se encuentra en un rango deficiente para las actividades que se desarrollan en el ese espacio arquitectónico, para lo cual hemos propuesto modificaciones de materialidad en su único acceso empleando sistemas constructivos de cámaras de aire que permiten el ingreso de la iluminación hacia el interior de la vivienda; generando un aumento de iluminación promedio de 112,05 lux durante todo el día que es casi el triple de la iluminación que se encuentra actualmente.

Para la vivienda 02 reportó que la iluminación natural tiene una gran deficiencia en los espacios arquitectónicos del taller, bodega, comedor y cocina, y en un dormitorio; no cumplen con el rango de lux ideal planteado por las normas INEN y el Arq. Muñoz, para lo cual sugerimos un cambio de materialidad en zonas específicas de las puertas y ventanas aplicando el mismo sistema constructivo de la vivienda 01.

Al realizar estos cambios a la vivienda 02 la iluminación aumento considerablemente donde el taller de 43,83 lux subió a 250,20 lux, el comedor y cocina de 40,33 lux subió a 352,3 lux, la bodega de 1,17 lux subió a 118 lux, dormitorio 02 de 95,50 lux a 215 lux, y el pasillo se mantuvo con la iluminación actual así comprobando el mejoramiento de la iluminación natural al implantarse estas estrategias sin afectar el confort térmico de la vivienda.

En la vivienda 03 reportó que la iluminación natural no era tan deficiente, en casi todos sus espacios arquitectónicos manteniéndose en los rangos mínimos requeridos para el confort lumínico, causando de igual manera problemas de deficiencia lumínica en horas del día para lo cual se implantó las mismas estrategias y el mismo sistema constructivo, mejorando el confort lumínico mínimo a un confort adecuado en los diferentes espacios arquitectónicos manteniéndose en los rangos normales de iluminación.

Evidenciando así que en sala 01 subió de 29,17 lux a 303,6 lux, cocina de 209 lux a 398,03 lux el dormitorio 01 de 338.50 lux a 441 lux, la sala de 247,33 lux a 556,02 lux, mejorando de una manera considerable el confort lumínico sin afectar al confort térmico de la vivienda.

Así cada resultado obtenido por la vivienda actual está estrechamente relacionado con la experiencia de campo, tenido así una comprobación de la estimulación de nuestro sentir en cada una de las viviendas analizadas.

### 3.6. Conclusiones

Después de analizar la influencia de la luz natural en los diferentes espacios arquitectónicos en la vivienda vernáculas seleccionadas llegamos a concluir lo siguiente.

Que las viviendas vernáculas de la parroquia de Pilahuín carecen de una iluminación natural o están en el rango de iluminación mínima ideal para un espacio arquitectónico, a causa de los materiales empleados en sus construcciones y los sistemas constructivos que

no permiten abrir aberturas de mayor dimensión delimitando el ingreso de la iluminación siendo viviendas compactas, que solo guardan el calor en su interior, creando así espacios oscuros y sin iluminación natural.

Y, por otro parte, podríamos concluir que estas viviendas vernáculas en la actualidad sí carecen de iluminación natural en la mayor parte de sus espacios arquitectónicos y sus propietarios que aún habitan en las viviendas implementan la luz artificial en horas del día para poder desarrollar sus actividades diarias.

### 3.7. Sugerencias

A lo largo de la investigación se pudo alcanzar los objetivos propuestos, los cuales nos ayudaron a diseñar un proceso óptimo de análisis sobre la luz natural en las viviendas vernáculas de la Parroquia de Pilahuín; se sugiere los siguientes puntos para futuras investigaciones que abarquen este factor tan importante en la arquitectura.

Antes que nada, a mi sentido de percepción se debería invertir en la conservación del patrimonio histórico y en publicidad que motive a las diferentes personas y turistas a conocer estas viviendas, que guardan en sus construcciones la historia de una cultura que hasta hoy en día se las puede evidenciar.

Igualmente para presentes investigaciones sobre la luz natural sería la creación de maquetas físicas, teniendo así una mejor apreciación de este factor en cada uno de los espacios que componen a las viviendas vernáculas. Teniendo un medio físico que ayude a implantar las diferentes estrategias

propuestas; capaz de proponer y comprobar el mejoramiento de la iluminación natural de una forma física en cada uno de los espacios arquitectónicos.

Finalmente, se pudo comprender a través de la investigación que valioso es la iluminación natural en un espacio arquitectónico; obtenido así conocimientos que me ayuden a implantar este factor de una manera correcta en mi vida profesional.



## BIBLIOGRAFÍAS

Rubio Picazo, C. (2019). Bioconstrucción: parámetros que configuran una relectura contemporánea de la arquitectura vernácula.

Gándara, C. G., & Rubli, D. B. Sobre luz natural en la arquitectura.

Lechner, N. (2008). Iluminación natural. Tectónica: monografías de arquitectura, tecnología y construcción, (26), 4-25.

Guadarrama Gándara, C., & Bronfman Rubli, D. (2015). Sobre luz natural en la arquitectura. Bitácora arquitectura, (29), 76-83.

Erig, A. C., & Schuch, M. W. (2005). Micropropagação fotoautotrófica e uso da luz natural. Ciência Rural, 35, 961-965.

Molina, J., Gilles, L., Horn, M., & Gomez, M. (2020). Scielo. Obtenido de Scielo: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071807642020000200173&lang=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807642020000200173&lang=pt)

Monte oliva, J., Ayelén Villalba, A., Aceña, A., & Patín, A. (01 de 05 de 2016). Modelo simplificado para el cálculo de iluminancia por luz. Obtenido de modelo simplificado para el cálculo de iluminancia por luz: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/48685/CONICET\\_Digital\\_A.pdf?sequence=17&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/48685/CONICET_Digital_A.pdf?sequence=17&isAllowed=y)

Mónica, N. G. (2018). Vivienda vernácula en la Sierra Norte del Estado de Puebla: La Sierra Alta. Revista de Arquitectura y Diseño, 6-7.

Andrea, J. M. (01 de septiembre de 2020). Mchmaster. Obtenido de Mchmaster: <https://www.mchmaster.com/es/noticias/arquitectura-vernacula-de-la-vivienda/>

Bedoya, E. A. (noviembre de 2015). La representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico. Obtenido de la representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/384836/TEAMB4de4.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Cecilia, G., & Daniel, B. (2008). On Natural Light in Architecture. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2654060> commons, W. (2018). Wikimedia. Obtenido de Wikimedia: <https://>

es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Equinoxes-solstice-ES.svg

Díez-Martínez, D., Martí-Noguera, J. J., & Suárez-abril, S. (30 de Noviembre de 2015). Arquitectura, tradición y turismo. AUS 20, 34-35. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2817/281750069006.pdf>

M. C. (2020). CONCEPTUALIZACIÓN DEL ESPACIO ARQUITECTONICO. ACADEMIA, 6-10.

Geografía. (5 de agosto de 2021). Atece. Obtenido de Atece: <https://concepto.de/geografia/Heraldo>, E. (20 de OCTUBRE de 2020). Pilahuín con historia y cultura. EL HERALDO, pág. 1.

Hora. (21 de mayo de 2018). 614 casas patrimoniales existen en Ambato. 614 casas patrimoniales existen en Ambato.

Hora, L. (21 de mayo de 2018). 614 casas patrimoniales existen en Ambato. 614 casas patrimoniales existen en Ambato, pág. 1.

Lara. (03 de abril de 2015). Eco- Nomic Architecture. Obtenido de <https://ecosocialhouse.wordpress.com/2015/04/03/carta-bioclimatica-de-olgyay/>

Lopez, A. (02 de 12 de 2018). Project Business. Obtenido de Luz natural 4.0: <https://hospitecna.com/documentacion/articulos/luz-natural-4-0/>

Luz natural y tipologías de edificios, A. d. (s.f.). Luz natural y tipologías de edificios, Aprovechamiento de la luz natural. Obtenido de Luz natural y tipologías de edificios, Aprovechamiento de la luz natural.: [https://oa.upm.es/66924/1/TFG\\_Ene21\\_Oriol\\_Dolz\\_de\\_Espejo\\_Ana.pdf](https://oa.upm.es/66924/1/TFG_Ene21_Oriol_Dolz_de_Espejo_Ana.pdf)

Mascarell, V. F. (2016). Dialnet. Obtenido de La luz natural en la vivienda mediterránea: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=115626>

Muñoz, S., & Andrés. (2008). EL CONCEPTO DE PATRIMONIO Y SU CONTENIDO EN EL DELITO DE ESTAFA. Redalyc, 8-9.

Nina, B. A. (2019). "La aplicación de la luz natural en el diseño. Obtenido de "LA APLICACIÓN DE LA LUZ NATURAL EN EL DISEÑO: 61.132.207.138/bitstream/UPT/1431/1/Garnica-Nina-Abigail.pdf

Núñez, A. D. (febrero de 2020). UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSIC. Obtenido de UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSIC: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bits->

[tream/handle/i/3795/MCH1ILU01001.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://tream/handle/i/3795/MCH1ILU01001.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

PDOT, P. (septiembre de 2015). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Obtenido de PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/1865019420001\\_PDOT\\_Pilahuin%20\\_14-10-2015\\_20-34-56.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1865019420001_PDOT_Pilahuin%20_14-10-2015_20-34-56.pdf)

Peralta, S., Edith, Y., Cuyutupac, N., & Vanesa, J. (2020). Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de Luz y sombra en el espacio arquitectónico: [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6043/T010\\_72189709\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6043/T010_72189709_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ruiz, J. G. (octubre de 2018). Obtenido de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/135813/Guerri%20-%20PRA-F0222%20Arquitectura%20bioclim%C3%A1tica.%20Retos%20para%20un%20futuro%20cercano%20\(3/5\).pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/135813/Guerri%20-%20PRA-F0222%20Arquitectura%20bioclim%C3%A1tica.%20Retos%20para%20un%20futuro%20cercano%20(3/5).pdf?sequence=1)

Ruiz, J. G. (octubre de 2018). ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: Obtenido de ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/135813/Guerri%20-%20PRA-F0222%20Arquitectura%20bioclim%C3%A1tica.%20Retos%20para%20un%20futuro%20cercano%20%283/5%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Toalombo Barrionuevo, L. (2013). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/1549/1/TUCE-0005-309.pdf>










Verónica Giraldo Gaviria, L. A. (2020). Dialnet. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8147978>

Wikipedia. (12 de noviembre de 2012). Wikipedia. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas\\_geogr%C3%A1ficas#/media/Archivo:Latitud\\_y\\_Longitud\\_en\\_la\\_Tierra.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_geogr%C3%A1ficas#/media/Archivo:Latitud_y_Longitud_en_la_Tierra.svg)










Yépez Tambaco, & August, D. (09 de septiembre de 2018). Análisis de la arquitectura vernácula. Obtenido de Análisis de la arquitectura vernácula: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50362159/T-SE-NECYT-0372-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1637953673&Signature=BF9xuyxNLhXjyuhlEvW7tX4L-4QTSra0PP73-k1doMPX0L9cc912Rn5Qi2j8X05VAhq0c~~GkaveSSmUEJFbsRI0~cL5lp1u6o9McArpuF-fsf~p3-y6faYtxVmd2UYH5QXJOPblYRs>

## ANEXOS

### FICHAS DE OBSERVACIÓN






FICHA DE OBSERVACION DE LAS VIVIENDAS VERNACULAS EXISTENTES EN LA PARROQUIA DE PILAHUIN ( Ficha de observación)														
INFORMACION DE LAS VIVIENDAS														
SECTOR	LOCALIZACION		# DE VIVIENDA		ESTADO DE CONSERVACION		AÑO DE CONSTRUCCION APROXIMADO	REGIMEN DE PROPIEDAD		USO ACTUAL				
			Nº	0,1	Bueno	Malo		Publica	Privada	Residencial	Comercio	Gubernamental	Mixto	
					X		Construida porel año 1927		X	X				
CENTRO HISTÓRICO DE PILAHUÍN	PROVINCIA	Tungurahua		CORDENADAS		UBICACION		FOTOGRAFIA GENERAL DE LA VIVIENDA						
	PARROQUIA	Pilahuin		1.292534, 78.727107										
	CALLE	Calle Simón Bolívar												
	INTERSECCION	Calle García moreno												
	ASPECTOS Y TIPOLOGÍAS A EVALUAR													
	Nº DE PISOS			PLANTA ARQUITECTONICA				MATERIALES CONSTRUCTIVOS						
	Uno	Dos	Mas				Piedra	Madera	Tapial	Adobe	Ventanas madera	Puertas de madera	Otros	
		X				X		X		X	X	X		
	Dormitorios			CUBIERTAS				ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES			RECUBRIMIENTO			
	D 1	D2	D3	UNA AGUA	DOS AGUA	TRES AGUA	CUATRO AGUA	Balcones	Elementos ornamentales	Tierra	Adobe	Tapial	Pintura	Sin recubrimiento
X														
PUERTA POR DORMITORIO			2AGUAS				NO	NO	X	X	X		X	
# DE PUERTAS EN FACHADAS				# DE VENTANAS EN FACHADAS				ORIENTACION DE LA VIVIENDAS (FACHADA)					ANALISIS GLOBAL DE TIPOLOGICO	
Frontal	Posterior	Lateral D.	Lateral .I	Frontal	Posterior	Lateral D.	Lateral .I	Orientación	Frontal	Posterior	Lateral D.	Lateral .I		
1	0	0	0	1	0	0	0	Norte	X					
Espacios comunes								Sur		X	X			
Cocina	Comedor	Bodega		Sala	Área en común			Este						
X	NO	NO		NO	NO			Oeste				X		

"INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

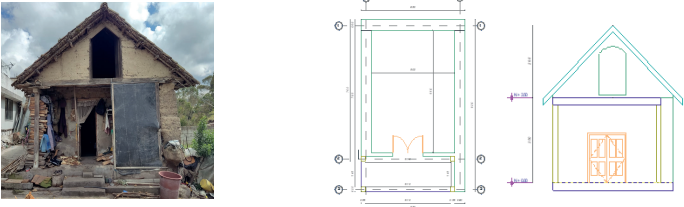
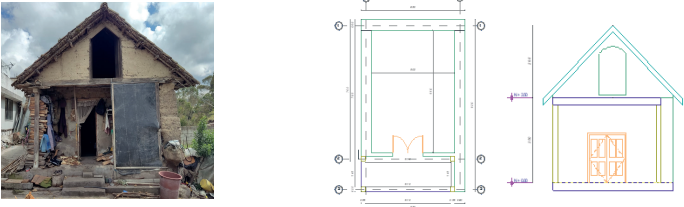
FICHA DE OBSERVACION DE LAS VIVIENDAS VERNACULAS EXSITENTES EN LA PARROQUIA DE PILAHUIN															
IMFORMACION DE LAS VIVIENDAS															
SECTOR	LOCALIZACION		# DE VIVIENDA		ESTADO DE CONSERVACION		AÑO DE CONSTRUCCION APROXIMADO	REGIMEN DE PROPIEDAD		USO ACTUAL					
			Nº	2	Bueno	Malo		Publica	Privada	Residencial	Comercio	Gubernamental	Mixto		
CENTRO HISTORICO DE PILAHUIN	PROVINCIA		Tungurahua		CORDENADAS		UBICACION		FOTOGRAFIA GENERAL DE LA VIVIENDA						
	PARROQUIA		Pilahuin		-1.292577, 78.726292										
	CALLE		Calle Cevallos												
	INTERSECCION		Sin intersección (centro de la Calle Cevallos)												
	ASPECTOS Y TIPOLOGIAS A EVALUAR														
	Nº DE PISOS			PLANTA ARQUITECTONICA				MATERIALES CONSTRUCTIVOS							
	Uno	Dos	Mas				Piedra	Madera	Tapial	Adobe	Ventanas madera	Puertas de madera	Otros		
		X				X	X	X		X	X	X			
	DORMITORIOS			CUBIERTAS				ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES		RECUBRIMIENTO					
	D 1	D2	D3					Balcones	Elementos ornamentales	Tierra	Adobe	Tapial	Pintura	Sin recubrimiento	
	X						X	X		X		X	X		
PUERTA POR DORMITORIO			ZAGUAS					X	X		X		X	X	
# DE PUERTAS EN FACHADAS				# DE VENTANAS EN FACHADAS				ORIENTACION DE LA VIVIENDAS (FACHADA)				ANALISIS GLOBAL DE TIPOLOGICO			
Frontal	Posterior	Lateral D.	Lateral .I	Frontal	Posterior	Lateral D.	Lateral .I	Orientación	Frontal	Lateral	Lateral D.		Lateral .I		
3	1	0	0	2	1	0	0	Norte				X			
Espacios comunes								Sur			X				
Cocina		Comedor		Bodega		Sala		Área en común		Este	X				
X	X			X	X			X	Oeste	X					



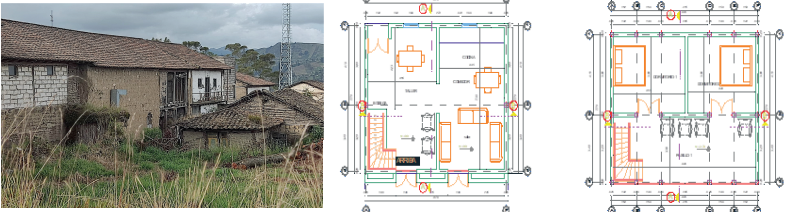
"INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA  
PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

FICHA DE OBSERVACION DE LAS VIVIENDAS VERNACULAS EXSITENTES EN LA PARROQUIA DE PILAHUIN														
IMFORMACION DE LAS VIVIENDAS														
SECTOR	LOCALIZACION		# DE VIVIENDA		ESTADO DE CONSERVACION		AÑO DE CONSTRUCCION APROXIMADO	REGIMEN DE PROPIEDAD		USO ACTUAL				
			Nº	0,1	Bueno	Malo		Publica	Privada	Residencial	Comercio	Gubernamental	Mixto	
CENTRICO HISTORICO DE PILAHUIN	PROVINCIA		Tungurahua		CORDENADAS		UBICACION		FOTOGRAFIA GENERAL DE LA VIVIENDA					
	PARROQUIA		Pilahuin		-1.292577, -78.726292									
	CALLE		Calle Garcia Moreno											
	INTERSECCION		Calle Cevallos											
	ASPECTOS Y TIPOLOGIAS A EVALUAR													
	Nº DE PISOS			PLANTA ARQUITECTONICA				MATERIALES CONSTRUCTIVOS						
	Uno	Dos	Mas				Piedra	Madera	Tapial	Adobe	Ventanas madera	Puertas de madera	Otros	
		X				X	X	X		X	X	X		
	DORMITORIOS			CUBIERTAS				ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES		RECUBRIMIENTO				
	D 1	D2	D3	UNA AGUA	DOS AGUA	TRES AGUA	CUATRO AGUA	Balcones	Elementos ornamentales	Tierra	Adobe	Tapial	Pintura	Sin recubrimiento
PUERTA POR DORMITORIO					3AGUAS		X	X		X		X	X	
# DE PUERTAS EN FACHADAS				# DE VENTANAS EN FACHADAS				ORIENTACION DE LA VIVIENDAS (FACHADA)				ANALISIS GLOBAL DE TIPOLOGIA		
Frontal	Posterior	Lateral D.	Lateral .I.	Frontal	Lateral	Lateral D.	Lateral .I.	Orientación	Frontal	Lateral	Lateral D.		Lateral .I.	
3	1	0	0	2	4	0	4	Norte					X	
Espacios comunes								Sur			X			
Cocina	Comedor	Bodega		Sala	Taller		Este			X				
X	X		X	X		X	Oeste	X						

## FICHAS DE DATOS

DIMENSIONAMIENTOS GENERALES DE LA VIVIENDA (Ficha de datos)										
DIMENSIONES DE CADA PLANTA ARQUITECTÓNICA m2			DIMENSIONES ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS m2							
Planta 01	Planta 02	Otras	Dormitorios		Espacios comunes					
57,67m2	0	X	Dormitorio 2 Planta02	Dormitorio 3 Planta 02	Area Comun	Cocina Planta01	Sala Planta 1	Pasillo 02	Comedor Planta01	Taller Planta01
DIMENSIONAMIENTO DE VENTANAS m2			0	0	6,6m x 5m	0	0	0	0	0
V. 01 Planta 1	V. 02 Plata 2	V. 03	0	0	33m2	0	0	0	0	0
1,40 * 0,8	0	0	0,00%	0,00%	57,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1,12 m2	0	0	LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO DE LA VIVIENDA							
4,53%	0,00%	0%								
DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS m2										
P. 01 Planta01	P. 02 Planta 02	P. 03 Planta 02								
1,4 m * 2,5 m	0	0								
3,5m2	0	0								
14,18%	0,00%	0,00%								
DIMENSIONAMIENTO GENERAL m2							DIMENSIONAMIENTO DE CUBIERTA			
DIMENSIONAMIENTO DE MURO			DIMENSIONAMIENTO DE DIVISIONES INTERIORES			DIMENSIONAMIENTO DE DETALLES		ALTURA	6,20m*7,65m= 47,43m2	
Adobe	Tapial	Piedra	Piedra	Tapial	Madera	Balcones	Bolados	Planta01	3,5 m	
0	0,60 cm	0	0	0,20cm (0,6cm)	0,15 cm	0	0	Planta02	0	
Envolvente planta 01		24,67m2		100%		Envolvente planta 02		0		0%

"INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA  
PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

DIMENSIONAMIENTOS GENERALES DE LA VIVIENDA (Ficha de datos)											
DIMENSIONES DE CADA PLANTA ARQUITECTÓNICA m2			DIMENSIONES ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS m2								
Planta 01	Planta 02	Otras	Dormitorios		Espacios comunes						
9,70m x 7,5m = 72,75m <sup>2</sup>	9,70m x 7,5m = 72,75m <sup>2</sup>	X	Dormitorio 2 Planta 02	Dormitorio 3 Planta 02	Bodega Planta 01	Cocina Planta 01	Sala Planta 1	Pasillo 02	Comedor Planta 01	Taller Planta 01	
<b>DIMENSIONAMIENTO DE VENTANAS m2</b>			4,65m * 3,90m	4,65m * 3,90m	4,23m x 4,45m	2,65m * 4,45m	2,65m * 4,45m	9,30m * 3,38m	2,00m * 4,45m	4,23m x 4,45m	
<b>V. 01 Planta 1</b>	<b>V. 02 Plata 2</b>	<b>V. 03</b>	18,14m <sup>2</sup>	18,14m <sup>2</sup>	18,82m <sup>2</sup>	11,79m <sup>2</sup>	11,79m <sup>2</sup>	31,44m <sup>2</sup>	8,9m <sup>2</sup>	18,82m <sup>2</sup>	
1,40m * 1,00m = 1,4m <sup>2</sup>	1,20m * 0,45m = 1,45m <sup>2</sup>	0	26,00%	26,00%	26,98%	16,90%	16,90%	45,07%	12,76%	26,98%	
1,4m <sup>2</sup> x 2 = 2,8m <sup>2</sup>	1,45m <sup>2</sup> x 2 = 2,9m <sup>2</sup>	0	<b>LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO DE LA VIVIENDA</b>								
3,02%	3,12%	0%									
<b>DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS m2</b>											
<b>P. 01 Planta 01</b>	<b>P. 02 Planta 02</b>	<b>P. 03 Planta 02</b>									
1,4 m * 2,4 m	1,2 m * 2,1m	0									
3,36 x 2 = 6,72m <sup>2</sup>	2,52 m <sup>2</sup> x 2 = 5,04	0									
6,46%	5,43%	0,00%	<b>DIMENSIONAMIENTO GENERAL m2</b>								
<b>DIMENSIONAMIENTO DE MURO</b>						<b>DIMENSIONAMIENTO DE DIVISIONES INTERIORES</b>		<b>DIMENSIONAMIENTO DE DETALLES</b>		<b>DIMENSIONAMIENTO DE CUBIERTA</b>	
<b>Adobe</b>	<b>Tapial</b>	<b>Piedra</b>	<b>Piedra</b>	<b>Tapial</b>	<b>Madera</b>	<b>Balcones</b>	<b>Bolados</b>	<b>AL TURA</b>	10,5m * 7,5m = 78,75m <sup>3</sup>		
0,20 cm	0,20 cm	0,25 cm	0,25 cm	0,20cm (0,6cm)	0,15 cm	0	0	<b>Planta 01</b>	2,7 m		
<b>Envolvente planta 01</b>		34,4m * 2,70m = 92,88m <sup>2</sup>		100%		<b>Envolvente planta 02</b>		34,4m * 2,70m = 92,88m <sup>2</sup>		100%	



DIMENSIONAMIENTOS GENERALES DE LA VIVIENDA (Ficha de datos)										
DIMENSIONES DE CADA PLANTA ARQUITECTÓNICA m2			DIMENSIONES ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS m2							
Planta 01	Planta 02	Otras	Dormitorios			Espacios comunes				
7,5m * 8,5m = 63,75m2	7,5m * 8,5m = 67,42m2	X	Dormitorio 01 Planta 01	Dormitorio 02 Planta 02	Dormitorio 03 Planta 02	Cocina Planta 01	Sala Planta 01	Sala Planta 02	Comedor Planta 01	Taller Planta 01
DIMENSIONAMIENTO DE VENTANAS m2			4,30m * 3,60m	3,20m * 3,89m	3,20m * 3,89m	4,00m * 3,20m	3,50m * 4,30m	7,20m * 4,30m	4,00m * 3,20m	x
V. 01 Planta 1	V. 02 Plata 2	V. 03	15,48m2	12,40m2	12,40m2	12,8m2	15,05m2	30,96m2	12,8m2	x
0,9 * 1,451=1,31m2	1,00 * 1,4=1,45m2	0	24,28%	18,40%	18,40%	20,07%	23,61%	45,92%	20,07%	
1,31m x 3=3,93m2	6 x 1,45=8,75m2	0	<b>LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO DE LA VIVIENDA</b>							
3,50%	10,12%	0%								
DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS m2										
P. 01 Planta 01	P. 02 Planta 01	P. 03 Planta 02								
1,4 m * 2,4 m	1,2 m * 2,1 m	1,10 m * 2,4 m								
3,36 x 2 = 6,72m2	2,52 m2 x 2 = 5,04	2,64 m2 x 3 = 7,92								
6,00%	7,09%	2,77%								
DIMENSIONAMIENTO GENERAL m2								DIMENSIONAMIENTO DE CUBIERTA		
DIMENSIONAMIENTO DE MURO			DIMENSIONAMIENTO DE DIVISIONES INTERIORES			DIMENSIONAMIENTO DE DETALLES		ALTURA	7,50 m * 8,5m = 72m3	
Adobe	Tapial	Piedra	Piedra	Tapial	Madera	Balcones	Bolados	Planta 01	3,5m	
0,20 cm	0,20 cm	0,25 cm	0,25 cm	0,20cm (0,6cm)	0,15 cm	6,35 x 0,6	0	Planta 02	2,7 m	
Envolvente planta 01		32m * 2,70m = 12m2		100%	Envolvente planta 02		32m * 2,70m = 86,40m2		100%	

TABLA DE DATOS DE LAS SIMULACIONES Y PROPUESTAS

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN ACTUAL						
A LAS 10 AM		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Zona 2	4,24	39	7,8	81,93	31,67
Bloque 1	Zona 1	1725,05	4602,94	4994,6	6649,52	4286,17
A LAS 12 PM		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Zona 2	4,64	43,06	8,18	83,56	
Bloque 1	Zona 1	1670,07	3124,51	3916,49	7547,05	
A LAS 2 PM		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Zona 2	4,17	36,87	7,54	76,43	
Bloque 1	Zona 1	1501,63	2697,37	2826,6	6513951	
RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN PROPUESTA						
A LAS 10 AM		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Zona 2	52,53	740,95	101,98	1711,67	179,00
Bloque 1	Zona 1	1705,77	4040,64	4322,88	66420,87	4386,16
A LAS 12 PM		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Zona 2	54,64	736,63	115,42	1688,73	
Bloque 1	Zona 1	1652	2962,61	3835,57	74713,31	
A LAS 2 PM		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Zona 2	49,86	679,14	101,07	1590,41	
Bloque 1	Zona 1	1477,71	2477,57	2791,75	64908,34	

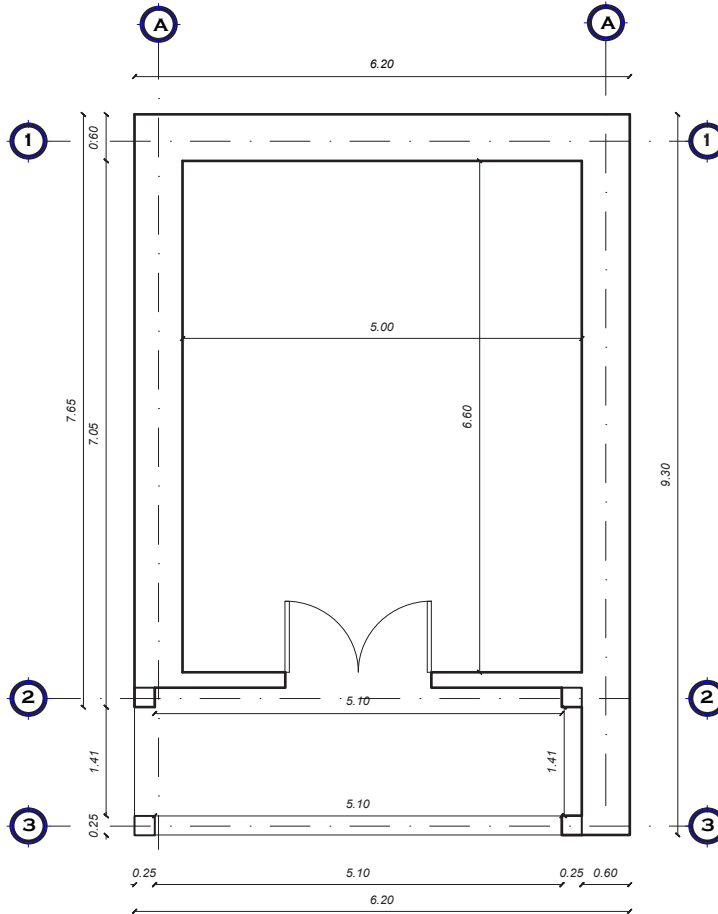
"INFLUENCIA DE LA LUZ NATURAL EN VIVIENDAS VERNÁCULAS DE LA  
PARROQUIA DE PILAHUÍN EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN						RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN PROPUESTA							
A LAS 10 DE LA MAÑANA		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio	A LAS 10 DE LA MAÑANA		jun-21		dic-21		Ilum. Promedio
Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)		Bloque	Zona	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	Ilum. Mín. (lux)	Ilum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Salida	2504,73	3678,55	2469,51	3629,07	1874,17	Bloque 1	Salida	2900,2	3688,58	2471,04	3631,95	1874,17
Bloque 1	Taller	10,68	1230,55	11,25	1293,95	43,83	Bloque 1	Taller	39,73	1329,01	38,69	1310,8	323,00
Bloque 1	Sala Cocina	10,29	1241,16	7,39	1267,73	40,33	Bloque 1	Sala Cocina	40,01	1294,22	37,24	1289,86	288
Bloque 1	Bodega	1,33	7,82	1,02	8,15	1,17	Bloque 1	Bodega	18,4	163,22	21,28	200,88	108
Bloque 2	Dormitorio 01	33,36	857,39	26,83	879,13	216,17	Bloque 2	Dormitorio 01	36,4	876,54	27,9	884,51	222
Bloque 2	Dormitorio 02	26,61	861,28	29,18	809,17	95,50	Bloque 2	Dormitorio 02	31,58	854,94	31,81	830,71	215
Bloque 2	Pasillo	441,6	1496,23	437,59	1498,42	910,33	Bloque 2	Pasillo	435,14	1493,72	434,85	1497,31	910,33
A LAS 12 DEL MEDIO DIA		jun-21		dic-21			A LAS 12 DEL MEDIO DIA		jun-21		dic-21		
Bloque 1	Salida	1852,5	2029,32	1692,34	2096,71		Bloque 1	Salida	1859,58	2033,7	1692,02	2084,31	
Bloque 1	Taller	5,85	657,83	6,07	692,58		Bloque 1	Taller	34,36	1432,06	38,6	1472,39	
Bloque 1	Sala Cocina	5,89	661,94	6,55	683,23		Bloque 1	Sala Cocina	49,98	1449,22	48,08	1443,76	
Bloque 1	Bodega	0,75	4,42	0,85	5,68		Bloque 1	Bodega	23,01	194,95	29,24	328,55	
Bloque 2	Dormitorio 01	24,19	457,94	22,65	451,32		Bloque 2	Dormitorio 01	28,66	452,94	25,73	450,76	
Bloque 2	Dormitorio 02	21,4	441,98	24,22	452,35		Bloque 2	Dormitorio 02	28,22	436,44	26,29	454,46	
Bloque 2	Pasillo	518,01	2178,03	480,75	2195,03		Bloque 2	Pasillo	514,81	2173,43	480,02	2185,66	
A LAS 2 DE LA TARDE		jun-21		dic-21			A LAS 2 DE LA TARDE		jun-21		dic-21		
Bloque 1	Salida	1322,03	1333,38	1229,87	1369,02		Bloque 1	Salida	1320,08	1333,55	1228,64	1378,2	
Bloque 1	Taller	4,17	456,08	6,49	456,4		Bloque 1	Taller	38,39	2457,61	40,66	2529,87	
Bloque 1	Sala Cocina	4,54	453,97	6,52	461,96		Bloque 1	Sala Cocina	61,92	2486,04	56,72	2472,3	
Bloque 1	Bodega	0,88	5,11	0,79	4,84	Bloque 1	Bodega	35,67	239,04	45,94	620,92		
Bloque 2	Dormitorio 01	19,97	318,69	16,61	309,26	Bloque 2	Dormitorio 01	24,51	323,12	21,07	314,84		
Bloque 2	Dormitorio 02	22,01	316,01	19,9	318,77	Bloque 2	Dormitorio 02	25,51	327,94	24,29	325,34		
Bloque 2	Pasillo	688,4	3731,82	628,85	3728,97	Bloque 2	Pasillo	694,24	3726,41	619,05	3720,55		

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN							RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN						
A LAS 10 DE LA MAÑANA		jun-21		dic-21		Illum. Promedio	A LAS 10 DE LA MAÑANA		jun-21		dic-21		Illum. Promedio
Bloque	Zona	Illum. Mín. (lux)	Illum. Máx. (lux)	Illum. Mín. (lux)	Illum. Máx. (lux)		Bloque	Zona	Illum. Mín. (lux)	Illum. Máx. (lux)	Illum. Mín. (lux)	Illum. Máx. (lux)	
Bloque 1	Sala 01	3,43	72,09	6,44	136,32	29,17	Bloque 1	Sala 01	80,57	1741,18	80,47	1745,28	303,60
Bloque 1	Cocina	39,35	44234,8	52,75	43272,9	209,00	Bloque 1	Cocina	271,53	45241,5	310,58	45814,6	398,03
Bloque 1	Dormitorio 01	129,26	726,45	232,62	41356,5	338,50	Bloque 1	Dormitorio 01	282,43	1884,83	478,31	41680,1	491,00
Bloque 2	Dormitorio 03	166,2	3203,35	194,42	3261,91	345,17	Bloque 2	Dormitorio 03	160,55	3223,19	188,62	3292,99	536,03
Bloque 2	Dormitorio 02	251,25	3557,07	311,13	3603,54	394,17	Bloque 2	Dormitorio 02	275,32	3580,69	339,72	3602,35	503,20
Bloque 2	Sala 02	121,17	1662,07	135,18	3785,74	247,33	Bloque 2	Sala 02	140,33	1942,57	152,79	3870,8	556,02
A LAS 12 DEL MEDIO DIA		jun-21		dic-21			A LAS 12 DEL MEDIO DIA		jun-21		dic-21		
Bloque 1	Sala 01	3,63	63,74	6,5	126,8		Bloque 1	Sala 01	119,79	2412,55	107,12	2387,49	
Bloque 1	Cocina	26,31	1171,79	33,61	48698,1		Bloque 1	Cocina	176,41	1665,47	215,81	48699,5	
Bloque 1	Dormitorio 01	116,87	724,11	236,54	48155,1		Bloque 1	Dormitorio 01	307,05	2480,92	427,31	48394,4	
Bloque 2	Dormitorio 03	122,26	1400,96	136,04	1501,29		Bloque 2	Dormitorio 03	130,88	1432,78	128,83	1451	
Bloque 2	Dormitorio 02	226,17	1736,88	280,91	2341,22		Bloque 2	Dormitorio 02	232,87	1748,6	284,04	2368,37	
Bloque 2	Sala 02	142,87	1636,22	162,95	4030,16		Bloque 2	Sala 02	164,98	2562,6	185,04	3972,92	
A LAS 2 DE LA TARDE		jun-21		dic-21			A LAS 2 DE LA TARDE		jun-21		dic-21		
Bloque 1	Sala 01	3,7	84,69	6,27	131,29		Bloque 1	Sala 01	333,35	43636,82	214,22	45667,3	
Bloque 1	Cocina	20,23	1004,16	32,37	41474		Bloque 1	Cocina	147,28	1357,96	180,26	41539	
Bloque 1	Dormitorio 01	136,32	829,99	214,13	41399,6		Bloque 1	Dormitorio 01	697,2	43542,05	598,43	45992,2	
Bloque 2	Dormitorio 03	119,42	1186,87	131,17	1234,87		Bloque 2	Dormitorio 03	114,03	1179,51	104,85	1081,16	
Bloque 2	Dormitorio 02	207,23	1460,39	281,49	2335,25		Bloque 2	Dormitorio 02	213,06	1473,74	274,03	2341,89	
Bloque 2	Sala 02	150,36	2331,1	170,19	3977,28		Bloque 2	Sala 02	175,65	3560,63	278,29	45782	

PLANOS DE LA VIVIENDA 01

VIVIENDA 01

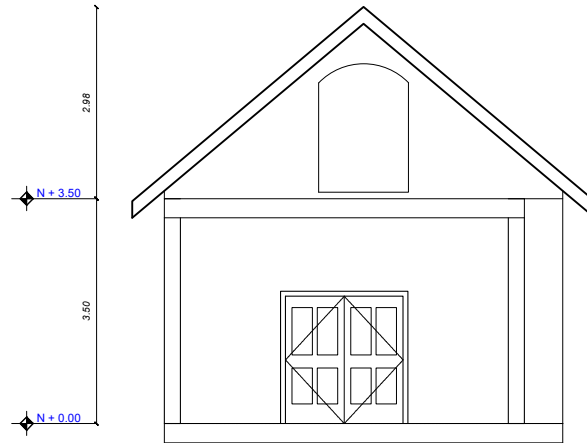


**PRIMERA PLANTA EXISTENTE N<sub>v</sub>+0.18**

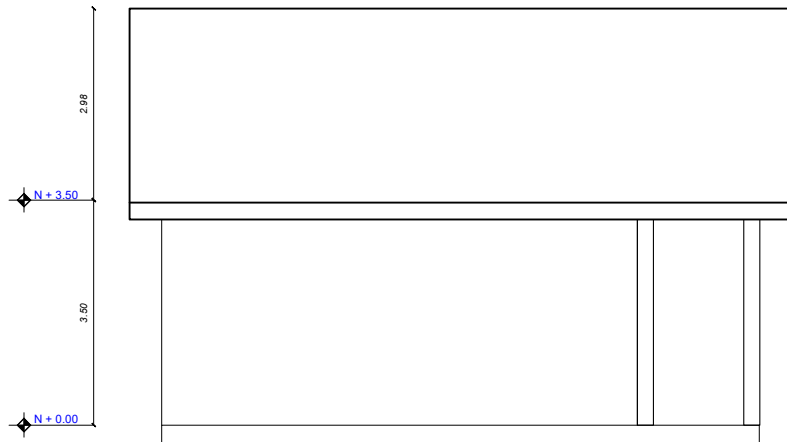
ESCALA 1 — 100



## VIVIENDA 01



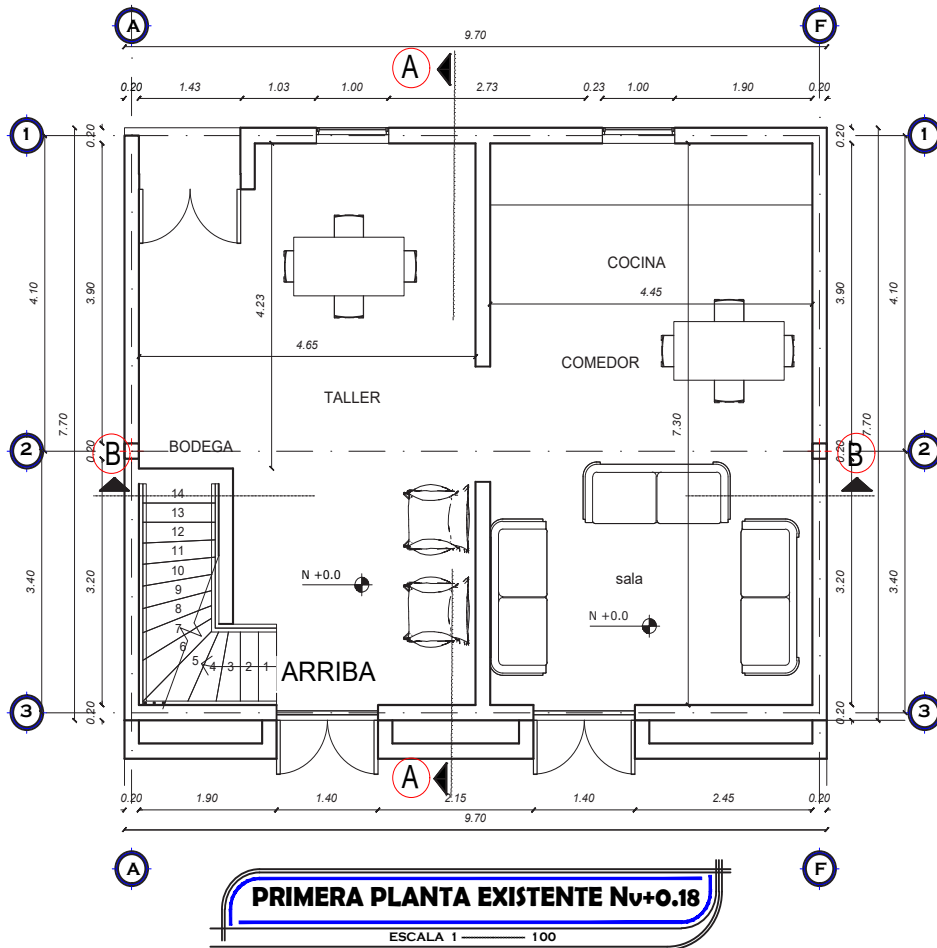
**FACHADA FRONTAL**  
ESCALA 1 — 100



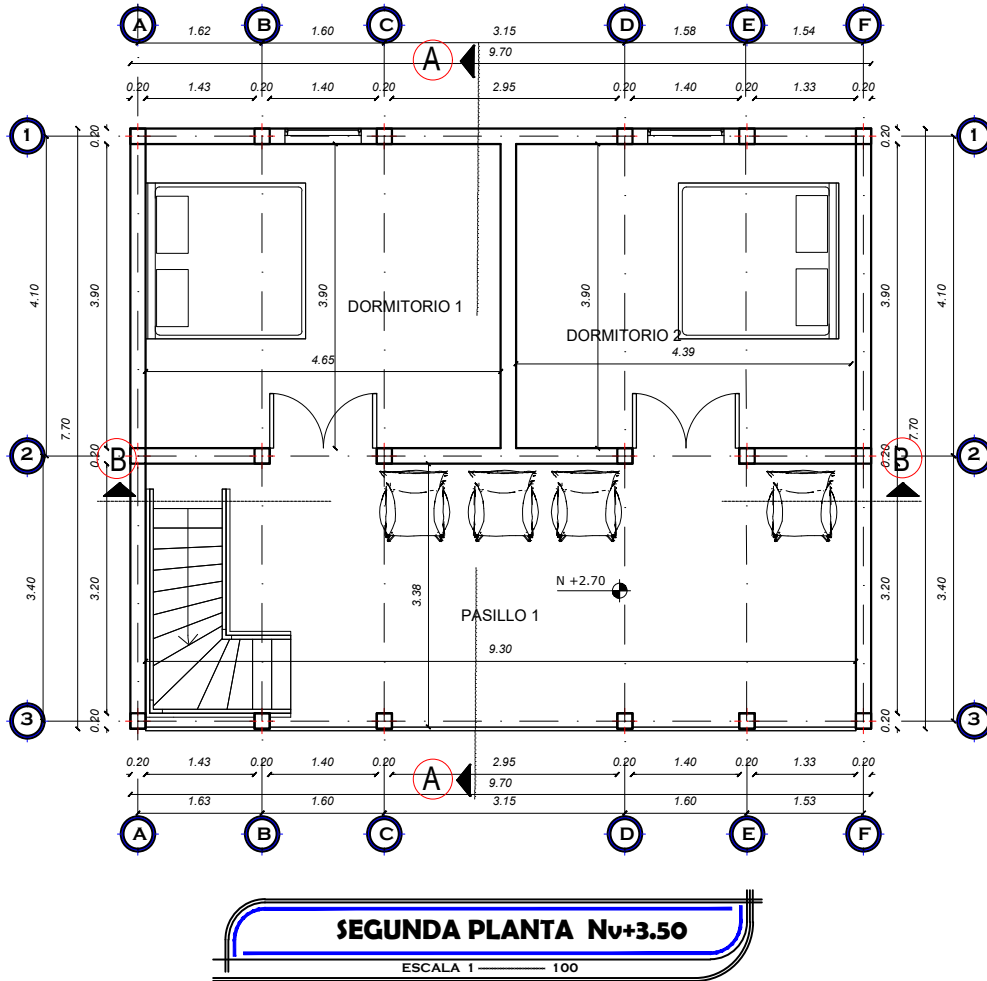
**FACHADA LATERAL IZQUIERDA**  
ESCALA 1 — 100

PLANOS DE LA VIVIENDA 02

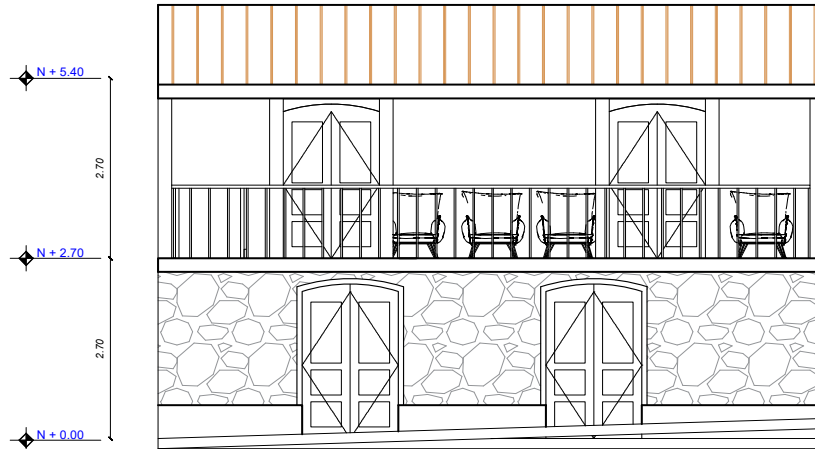
VIVIENDA 02



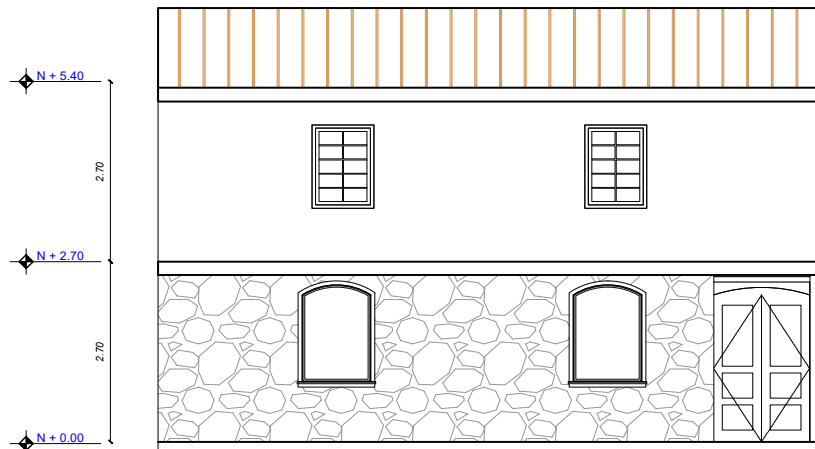
## VIVIENDA 02



## VIVIENDA 02

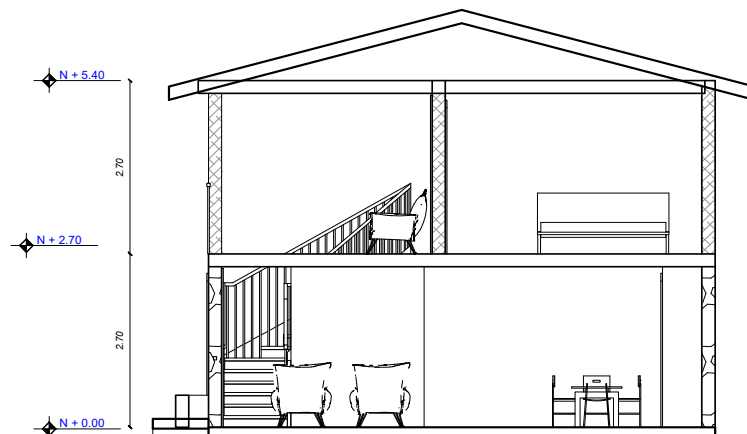


**FACHADA FRONTAL**  
ESCALA 1 — 100

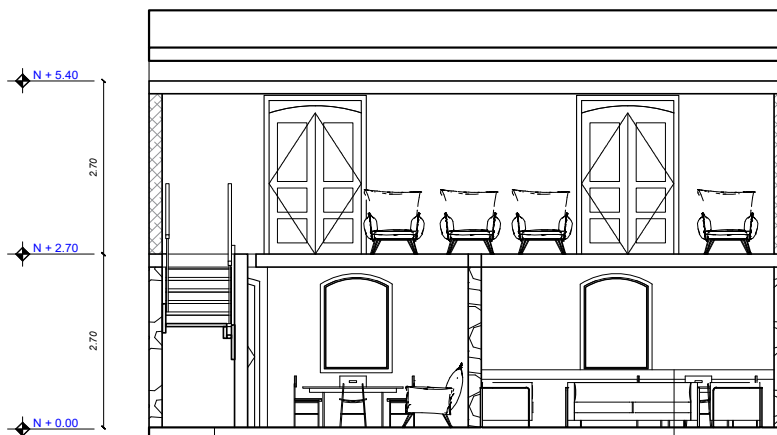


**FACHADA POSTERIOR**  
ESCALA 1 — 100

## VIVIENDA 02



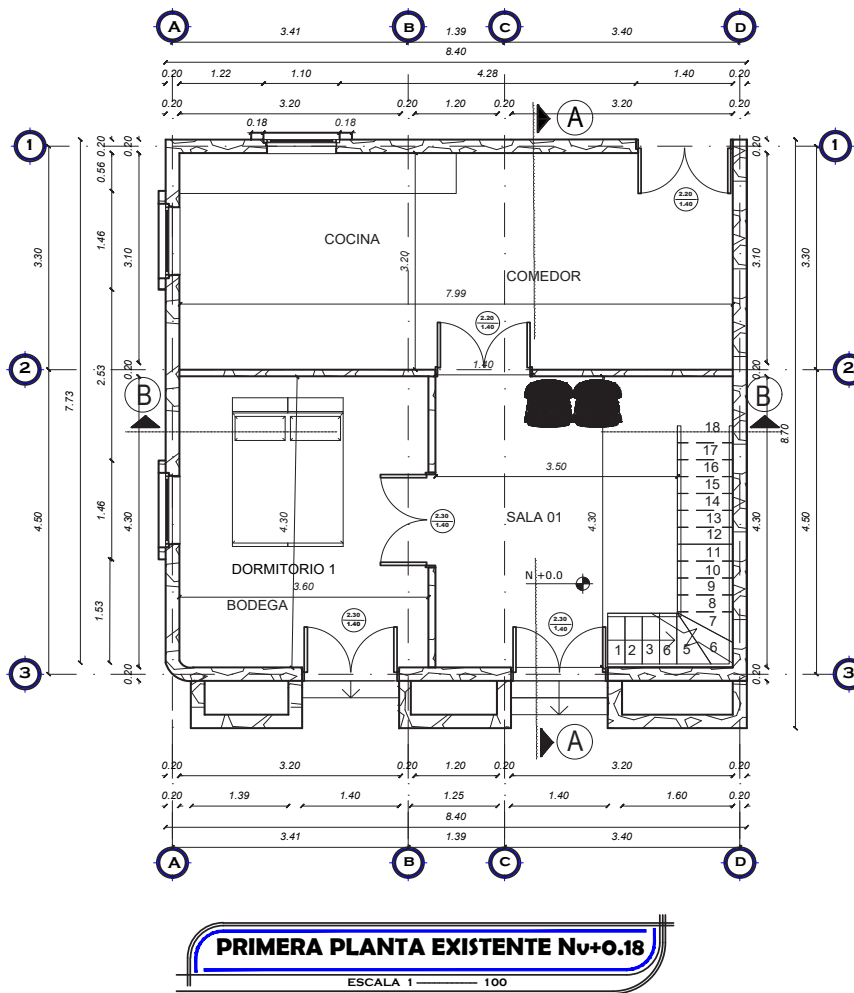
**CORTE A-A**  
ESCALA 1 — 100



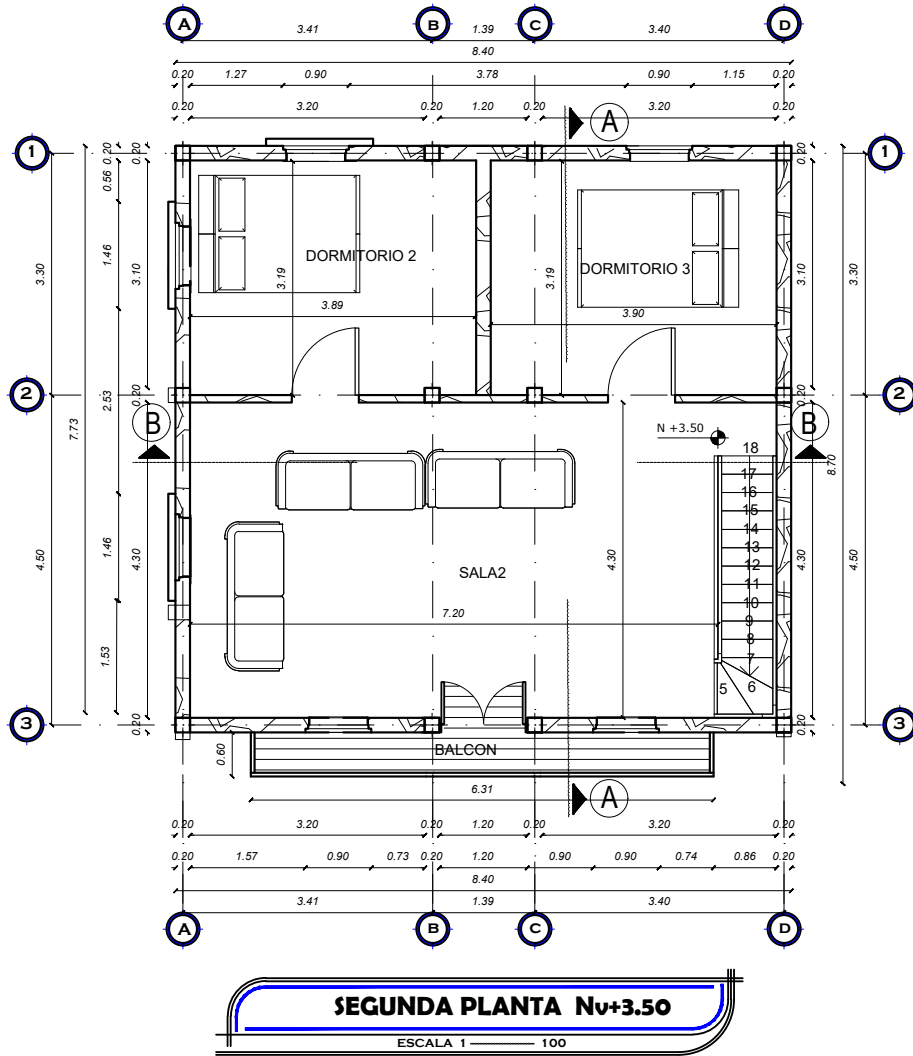
**CORTE B-B**  
ESCALA 1 — 100

PLANOS DE LA VIVIENDA 03

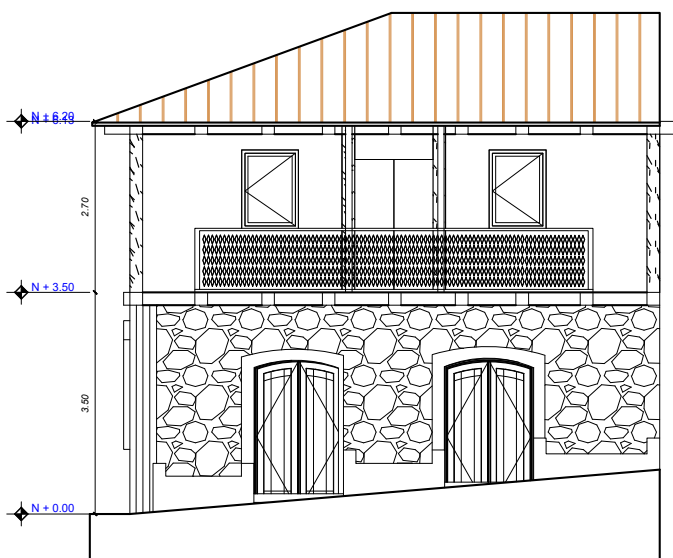
VIVIENDA 03



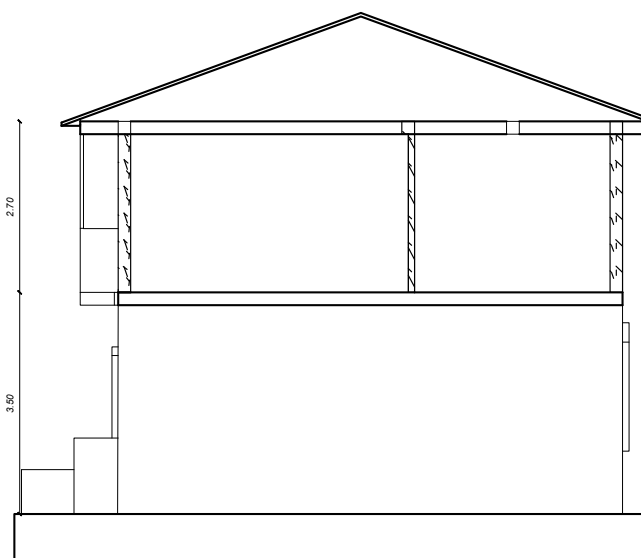
## VIVIENDA 03



## VIVIENDA 03



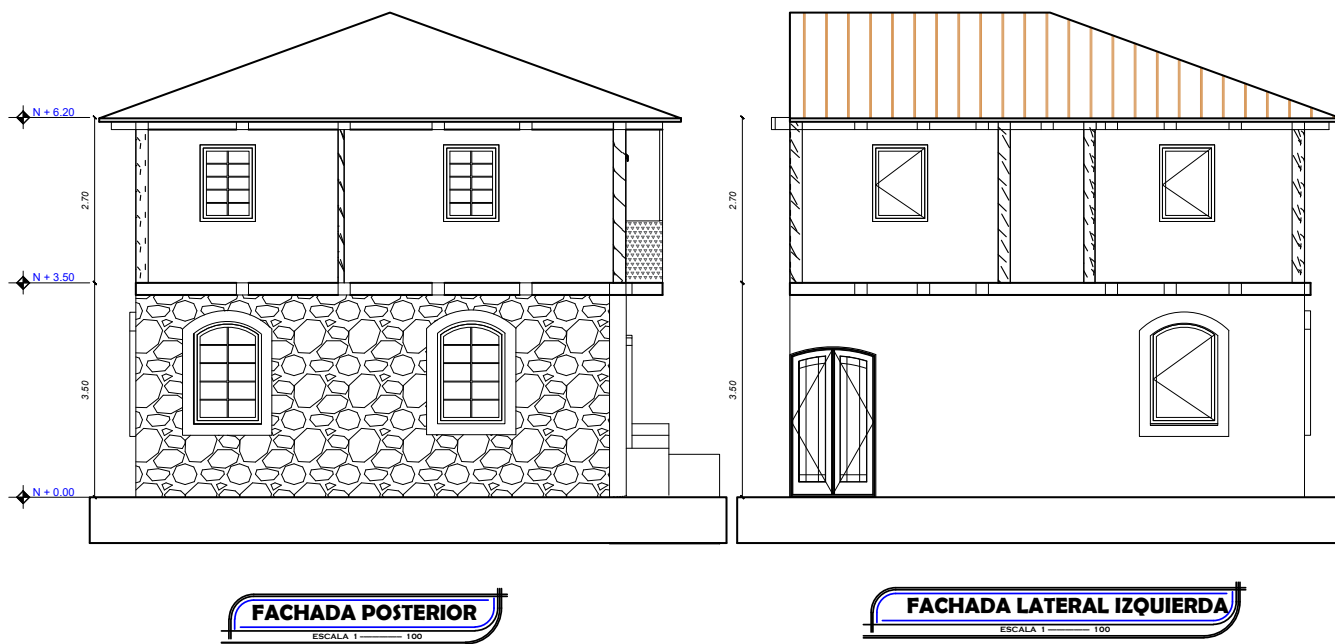
**FACHADA FRONTAL**  
ESCALA 1 — 100



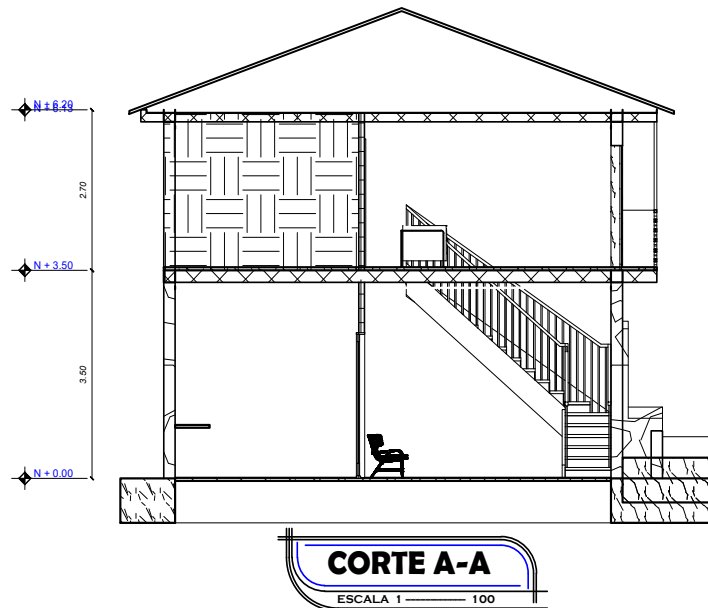
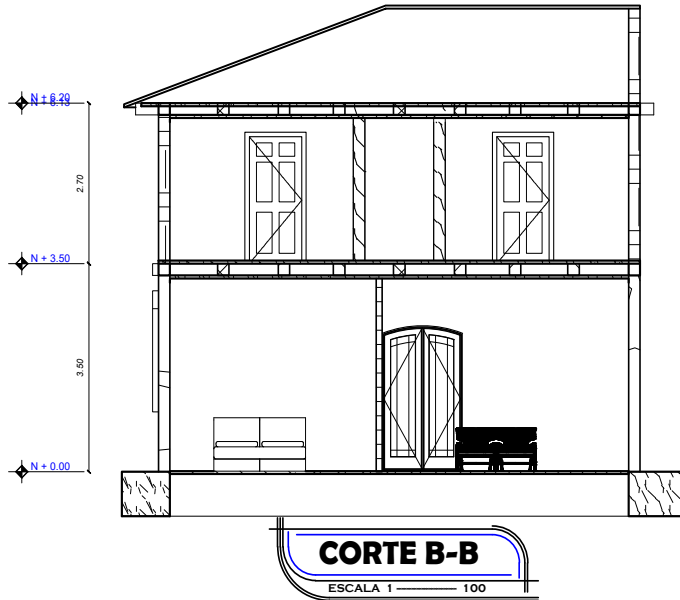
**FACHADA LATERAL DERECHA**  
ESCALA 1 — 100



## VIVIENDA 03



## VIVIENDA 03







Facultad de  
Arquitectura  
Artes y  
Diseño



Avenida Manuela Sáenz y Agramonte



+593 2-382-6970

2022