

# Propuesta de diseño para un sistema de intervención térmico-acústico orientado a mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social, mediante la aplicación del modelo de Desing Thinking

Rosa Larracilla, Marco Antonio de la

2021

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4973>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# **UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA**

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto

Presidencial del 3 de abril de 1981



## **PROPUESTA DE DISEÑO PARA UN SISTEMA DE INTERVENCIÓN TÉRMICO- ACÚSTICO ORIENTADO A MEJORAR LAS CONDICIONES DE BIENESTAR HABITACIONAL EN LA VIVIENDA SOCIAL, MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MODELO DE DESIGN THINKING**

Director del Trabajo:

Dra. Carmen Tiburcio García

ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE CASO

que para obtener el Grado de

**MAESTRÍA EN DISEÑO ESTRATÉGICO E INNOVACIÓN**

Presenta

**MARCO ANTONIO DE LA ROSA LARRACILLA**

Puebla, Pue. 2021

## RESUMEN

Las condiciones inadecuadas de habitabilidad en la vivienda de distintos sectores, pero particularmente en el de interés social en la ciudad de Puebla, han afectado el bienestar de sus usuarios. Asimismo, en el resto del país este modelo se replica masivamente sin tomar en cuenta los elementos que garanticen un estado adecuado de confort para las familias, considerando que la población permanece en espacios interiores la mayor parte de su tiempo. Entre los aspectos con los que estas familias tienen que lidiar diariamente se encuentran los factores térmico-acústicos del sitio, que repercuten en su desarrollo físico y mental, impactando negativamente en su salud. Con dicho antecedente, este proyecto de investigación plantea el objetivo de diseñar un sistema de intervención térmico-acústico orientado a mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social, mediante la aplicación del modelo de Design Thinking. Durante el proceso de investigación, se pudo hallar que quienes residen en estos espacios tienen un problema en común: no cuentan con las condiciones requeridas ni los elementos necesarios para garantizar un estado idóneo de bienestar en sus hogares. Por consiguiente, se establece el supuesto de que los usuarios necesitan materiales adecuados y accesibles para mejorar las condiciones de bienestar habitacional en sus viviendas, por lo que se requiere diseñar un sistema de intervención térmico-acústico. Para este caso de estudio, se abordan conceptos referentes al bienestar habitacional en la vivienda de interés social, el confort que brinda un espacio adecuado a las personas, su relación con el contexto actual y el impacto que puede tener en la calidad de vida de sus habitantes. Finalmente, los resultados obtenidos permitieron la articulación de una propuesta de intervención térmico-acústica basada en el diseño e implementación a través de una serie de elementos decorativos para el acondicionamiento del hogar.

Palabras clave: Bienestar habitacional, vivienda social, factores térmico-acústicos, Design thinking.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Planteamiento.....	2
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivo general.....	7
1.3.1Objetivos específicos.....	7
1.4 Supuesto.....	7
1.5 Variables.....	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL</b> .....	8
2.1 Bienestar habitacional en la vivienda social.....	8
2.2 Factores térmico-acústicos.....	11
2.3 Design Thinking.....	13
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	15
3.1 Procedimiento.....	15
3.2 Población.....	20
3.3 Muestra.....	21
3.4 Instrumentación.....	21
3.5 Análisis.....	24
<b>CAPÍTULO IV. PROPUESTA</b> .....	28
4.1 Definición del problema.....	28
4.2 Investigación.....	29
4.3 Planeación.....	36
4.3.1 Recursos.....	36
4.3.1.1 Recursos humanos.....	37
4.3.1.2 Recursos físicos.....	38
4.3.1.3 Recursos tecnológicos.....	38
4.3.1.4 Recursos financieros.....	38
4.3.2 Casos análogos.....	39
4.4 Comunicación.....	41
4.5 Implementación.....	42
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES</b> .....	51

5.1 Síntesis de resultados.....	51
5.2 Observaciones .....	53
5.3 Recomendaciones .....	54
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vivienda adecuada ONU-Hábitat .....	9
Figura 2. Proceso de Design Thinking.....	14
Figura 3. Proceso del proyecto mediante Design Thinking.....	20
Figura 4. Problema, causa-efecto.....	22
Figura 5. Mapa de partes interesadas .....	23
Figura 6. Modelo de análisis de la información para la generación de ideas .....	24
Figura 7. Matriz de arquetipos .....	25
Figura 8. Insights.....	25
Figura 9. Momentos de necesidad .....	26
Figura 10. Detonantes.....	26
Figura 11. Storyboard .....	27
Figura 12. Lean Startup / Validation Board .....	28
Figura 13. Prototipo de material.....	30
Figura 14. Landing page .....	31
Figura 15. Ficha técnica de diagnóstico hoja I .....	32
Figura 16. Ficha técnica de diagnóstico hoja II .....	32
Figura 17. Hoja de aprendizaje.....	33

Figura 18. Datos de temperatura y humedad relativa en la vivienda.....	34
Figura 19. Elementos interiores .....	35
Figura 20. Bussiness Model Canvas .....	37
Figura 21. Innovación Rootman.....	39
Figura 22. Innovación Soluciones Urbanas .....	40
Figura 23. Funnel de ventas .....	41
Figura 24. Medios físicos y digitales .....	42
Figura 25. Customer journey map .....	42
Figura 26. Articulación de propuesta de valor .....	43
Figura 27. Propuesta de valor.....	44
Figura 28. Logo de propuesta.....	44
Figura 29. Configuración.....	45
Figura 30. Oferta .....	46
Figura 31. Experiencia .....	47
Figura 32. Innovación, comparativa de casos análogos .....	48
Figura 33. Punto de equilibrio .....	49
Figura 34. Estructura de costo.....	50
Figura 35. Propuesta Viable Deseable Factible .....	50

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

El presente caso de estudio documenta el proceso de investigación elaborado con base en el Modelo de Design Thinking, realizado por el estudiante de la Maestría en Diseño Estratégico e Innovación de la Universidad Iberoamericana Puebla, Marco Antonio de la Rosa Larracilla. Asimismo, en cada rubro se muestran las diferentes herramientas empleadas para el desarrollo de la propuesta aquí documentada, que tiene por objetivo: diseñar un sistema de intervención térmico-acústico orientado a mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social.

En el capítulo uno, se especifica el planteamiento del problema, con la finalidad de brindar al lector un contexto de la situación. Además, se describe la justificación de este trabajo, así como los objetivos específicos con sus variables y el supuesto establecido.

En el segundo capítulo se aborda el marco conceptual del caso de estudio, con el cual se profundiza en la variable dependiente: Bienestar habitacional en la vivienda social, así como la independiente: Factores térmico-acústicos, que sustentan este trabajo.

El tercer capítulo establece el marco metodológico con el cual se profundiza en el proceso llevado a cabo durante la investigación con base en el Modelo de Design Thinking, además de la población, muestra, instrumentación y análisis de los datos obtenidos.

En el cuarto capítulo, se plantean aspectos de la propuesta para el proyecto, generados a partir del supuesto, además del proceso de investigación, planeación (recursos físicos, humanos, tecnológicos, financieros), así como el estudio de casos análogos.

Finalmente, con el quinto capítulo se establecen las conclusiones, que abarcan: la síntesis de resultados obtenidos a lo largo del caso de estudio, así como las observaciones, además de las recomendaciones para el lector con la intención de dar a conocer algunos aspectos para mejorar este proyecto.

## 1.1 Planteamiento

En México, como en otras partes del mundo, el crecimiento de la población en zonas urbanas es acelerado debido a que muchas personas migran a las ciudades en busca de mejores oportunidades, pero los gobiernos que regulan la cantidad de viviendas formales no están preparados para atender esta gran demanda, propiciando un descontrol en la edificación de dichas viviendas. Éstas deberían cumplir con las condiciones adecuadas para ser habitadas, pero muchas de ellas no logran realizarse con los requerimientos necesarios para serlo.

La complejidad de la vivienda en México involucra múltiples factores que afectan a la sociedad directa o indirectamente, debido a temas políticos, económicos, sociales, ambientales. Es por ello que no es posible solucionar un problema de tales dimensiones abordando uno solo de dichos aspectos. Por lo tanto, al tratar con este se tiene que descomponer en partes, para poder comprenderlo de una mejor manera.

El presente caso de estudio se fundamenta en las siete condiciones que debe cumplir una vivienda adecuada propuestas por la Organización de las Naciones Unidas; particularmente en el punto cuatro, la habitabilidad de la vivienda, que se refiere a las “condiciones que garantizan la seguridad física de sus habitantes y les proporcionan un espacio habitable suficiente, así como protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros riesgos para la salud y peligros estructurales” (Hábitat-ONU, 2010, p.4).

En este punto, se aborda como objeto de estudio a la vivienda de interés social como punto de partida, debido a que cumple con la mayoría de los siete elementos requeridos por la ONU para ser considerada adecuada. No obstante, las condiciones para ser habitadas son carentes. Por lo tanto, el tema de la presente investigación surge de la necesidad de encontrar una forma de mejorar los espacios interiores de dichas casas en la ciudad de Puebla, en concordancia con las características de las familias que las residen; las cuales se seleccionaron a partir de un censo de doce hogares establecidos para este trabajo, con la finalidad de hallar información.

Es por ello, que este trabajo retoma dos de los once tipos de familia existentes en México, según la tipología desarrollada por el Instituto de Investigaciones Sociales (López, Rodríguez, y Hernández, 2012), debido a que los usuarios que colaboran en este trabajo corresponden a dichas categorías.



A continuación, se enuncian las dos categorías de familia con base en López, et al. (2012): el primer tipo de familia es el de papá, mamá y niños; en donde los jefes de familia que habitan en estas viviendas, tienen una edad aproximada de 37 años, con hijos menores de 12 años. El segundo tipo es la familia unipersonal, que son usuarios jóvenes que se caracterizan por habitar solos en una vivienda, es decir, pueden estar separados o solteros. De ahí que, seis personas en esta investigación pertenecen al primer tipo, asimismo, los seis restantes concuerdan con el segundo tipo.

En el estudio del presente caso se utilizaron diversas técnicas de investigación para la intervención de la problemática con los usuarios involucrados, mismas que están asociadas con cada bloque metodológico para su aplicación práctica, hasta llegar a una serie de propuestas, su implementación y conclusiones.

Durante el periodo de Otoño de 2019 se analizó la problemática de la vivienda con herramientas de diseño para la solución de problemas complejos, como las que se manejan en el modelo de Design Thinking. Brown (2008) describe dicha metodología diciendo que el: “pensamiento de diseño es una metodología que impregna todo el espectro de actividades de innovación con una filosofía de diseño centrada en las personas” (p. 3). Es por ello que ha sido de utilidad para analizar el problema complejo, desde sus causas hasta sus efectos, para comprender todos los factores que involucra.

El presente caso de estudio se realizó en la colonia Los Héroes de Puebla, que es un conjunto habitacional de interés social que cumple con las características necesarias para el desarrollo de esta investigación. Por otra parte, se considera a la ciudad de Puebla como entidad para tomar la muestra con personas que residan dichas casas, y de esta manera, poder obtener una perspectiva general de los distintos fraccionamientos que replican este modelo de vivienda.

Para realizar el estudio en campo se estableció un acercamiento a las personas con investigación cualitativa que se define en De Gialdino (2006) como “un proceso interpretativo de indagación basado en distintas tradiciones metodológicas -la biografía, la fenomenología, la teoría fundamentada en los datos, la etnografía y el estudio de casos que examina un problema humano o social” (p. 42). En esta exploración se estudia la problemática de una manera directa con las personas involucradas para conocer cómo es que viven, la manera en que interactúan con su entorno, sus frustraciones, temores e inquietudes.

Por lo cual, durante el transcurso de esta investigación se descubrieron algunas de las necesidades que las personas tienen con respecto a los espacios que habitan. Cabe mencionar, que en un principio se planteó analizar a la autoconstrucción en la vivienda como caso de estudio, debido a que a simple vista se podía observar como un problema, pero debido a la magnitud de factores que implicaba, se optó por considerar a la vivienda de interés social como punto de partida para buscar una solución particular. Asimismo, en este documento se detallan las decisiones que se fueron tomando para considerar a la habitabilidad como tema central.

Es por ello, que este caso de estudio se centra en mejorar las condiciones de habitabilidad en la vivienda de interés social, considerando la intervención térmico-acústica como punto importante, que se puede describir como la comodidad física y mental que perciben los usuarios con respecto al espacio habitado, debido a que es una de las molestias principales que se plantean durante esta investigación. Además, se requiere comprender la situación de los usuarios para elaborar una propuesta que pueda ser empática.

Por último, se realizaron una serie de validaciones del proyecto con base en el modelo Lean Startup que se define de la siguiente manera: “es una metodología con gran auge en el medio emprendedor que posibilita implementar negocios evitando desperdiciar tiempo, recursos y esfuerzos inútiles” (Llamas y Fernández, 2018, p. 79).

De lo expuesto con anterioridad, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo diseñar los elementos necesarios que debería ofrecer un sistema de intervención térmico-acústico para mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social?

## **1.2 Justificación**

Por parte del gobierno o el sector privado, se han presentando diversas soluciones para afrontar la complejidad que presenta el tema de la vivienda en México, a través de programas que buscan ayudar a las personas o con donativos. No obstante, “en México el derecho a la vivienda digna y decorosa no se está garantizando plenamente” (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2018, p. 22).

En la vivienda social, los espacios habitables son un elemento esencial para los usuarios, y en ocasiones como se menciona en CONEVAL (2018) “La calidad se ve afectada por la ausencia de

condiciones materiales y técnicas en un sector importante de la población” (p. 22). Por tal motivo, las personas que habitan en estos espacios se ven perjudicadas, además de que al replicar el mismo modelo de casa ya sea en el norte, centro o sur del país, se generan otra clase de conflictos.

En la ciudad de Puebla existen diversos conjuntos residenciales con características similares en donde la gente suele revender, alquilar o abandonar este tipo de viviendas debido a que las condiciones finales no son adecuadas, lo que “parece sugerir que existe una relación entre la mala calidad de las viviendas y una menor satisfacción con estas” (CONEVAL, 2018, p.122).

Puebla es uno de los estados con mayor rezago de vivienda debido a diversos factores, entre ellos, las condiciones de los espacios con una calidad insuficiente para sus habitantes. CONEVAL (2018) afirma que “Puebla también es de los estados con menor proporción de población satisfecha con su vivienda 46.1% y se ubica por debajo de la media nacional” (p. 122). Considerando que las viviendas son adquiridas a través de créditos que son pagados a lo largo de los años, las condiciones finales de las residencias no son favorables para el desarrollo las familias.

De acuerdo con la evaluación de satisfacción de las viviendas como medida de aceptabilidad general CONEVAL (2018) señala: “Al respecto, 49.6% de los mexicanos reportaron sentirse satisfechos con su vivienda; 41.4% moderadamente satisfechos, mientras que solo 7.25% se sienten poco satisfechos y 1.73%, nada satisfechos” (p. 122). Asimismo, de acuerdo con las cifras antes mencionadas, las familias que se encuentran en un nivel moderadamente satisfecho cuentan con una vivienda que se encuentra en condiciones básicas para ser habitada.

Es pertinente abordar el tema de la habitabilidad debido a la magnitud del problema que implica el crecimiento acelerado de las ciudades, que de acuerdo con el análisis de la accesibilidad económica en CONEVAL (2018) se “permitió estimar un rezago de vivienda en 14 millones de éstas; es decir, en el 45% de las viviendas mexicanas, sus ocupantes requieren una vivienda completa, o bien, mejoras sustanciales a la que habitan” (p. 22). Además de considerar el nivel de insatisfacción que perciben las personas con respecto a sus hogares, y al mismo tiempo, como señala la Organización Mundial de la Salud en Sarigiannis (2013), las personas pasan el 90% de su tiempo en espacios interiores, llegando a afectar directamente en su bienestar.

Por lo cual, para este caso de estudio se interviene específicamente en uno de los elementos establecidos por ONU-Hábitat, que hace referencia a las condiciones de habitabilidad, que según CONEVAL (2018) es “relacionada con elementos de diseño y construcción para cumplir con la suficiencia del espacio y la protección de sus ocupantes ante las inclemencias del medio ambiente y las enfermedades” (p. 117). En este sentido, el calor excesivo dentro de la vivienda o el frío extremo, repercuten directamente en la salud física de los usuarios.

Otro aspecto que no se le da tanta importancia es el ruido, que puede propiciar efectos negativos como el estrés, ansiedad, y que al permanecer en lugares con altos niveles de ruido puede tener como consecuencia la disminución o pérdida auditiva. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud “Actualmente 360 millones de personas en todo el mundo sufren pérdida de moderada a grave de la audición por diversas causas, como el ruido” (Sminkey, 2015). Además, los espacios inadecuados, pueden generar depresión, que “afecta entre 12 y 20% a personas entre los 18 y 65 años de edad” (Hábitat México, 2018).

Como bien afirma la Organización Panamericana de la salud, “las condiciones de la vivienda han sido reconocidas como uno de los principales determinantes de la salud de las personas. Las condiciones de la vivienda pueden promover o limitar la salud física, mental y social” (Hábitat México, 2018). Es por ello, que se debe destacar la importancia de buscar soluciones adecuadas para mejorar las condiciones de espacio en viviendas, dado que no hay suficientes alternativas para brindar a las familias que se encuentran en esta situación.

La viabilidad se hizo visible durante el desarrollo de la investigación, ya que a través de una serie de validaciones que se realizaron con la finalidad de dar certeza al proyecto; asimismo, en el transcurso se descubrieron los elementos necesarios de utilidad para las personas involucradas. En este proceso es parte fundamental la ayuda de herramientas estratégicas para implementar un sistema que mejore y se adapte a las condiciones de espacios habitables.

Es por ello que la propuesta intervención de los factores térmico-acústicos para vivienda basada en el diseño e implementación a través de una serie de elementos de acondicionamiento para el hogar, pueden brindar una solución inmediata al requerir un bajo costo de inversión, además de otorgar beneficios a corto plazo; dando como resultado un impacto positivo para la sociedad, al mejorar las condiciones de bienestar causadas por espacios inadecuados.

Por lo anteriormente expuesto, esta investigación pretende diseñar una propuesta viable, deseable y factible para usuarios que residan en una vivienda de interés social. Al mismo tiempo, identificar los elementos adecuados que se requieren para garantizar un nivel aceptable para las personas, tanto física como mentalmente, además de proporcionar satisfacción y tranquilidad para las familias en la ciudad de Puebla.

### **1.3 Objetivo general**

Diseñar un sistema de intervención térmico-acústico orientado a mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social, mediante la aplicación del modelo de Design Thinking.

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

1. Identificar las causas y efectos que propician condiciones inadecuadas de bienestar habitacional en la vivienda social de Puebla.
2. Analizar los factores principales que afectan el bienestar de las personas en sus hogares.
3. Deducir cuáles son los elementos aceptables por los usuarios para intervenir su residencia.
4. Establecer una propuesta viable, deseable y factible con ayuda del modelo de Design Thinking para brindar bienestar habitacional a los usuarios de una vivienda social.

### **1.4 Supuesto**

Los usuarios necesitan materiales adecuados y accesibles para mejorar las condiciones de bienestar habitacional en sus viviendas, por lo que se requiere diseñar un sistema de intervención térmico-acústico, mediante la aplicación del modelo de Design Thinking.

### **1.5 Variables**

Variable dependiente:

- Bienestar habitacional en la vivienda social

Variable independiente:

- Factores térmico-acústicos

## **CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL**

La primera variable (dependiente) por tratar es la de bienestar habitacional en la vivienda social, que tiene la finalidad de plantear lo que se ha investigado anteriormente con base en teorías fundamentadas para tener un contexto de la situación con la que se ha abordado el tema.

### **2.1 Bienestar habitacional en la vivienda social**

El bienestar habitacional en la vivienda social ha tenido una percepción distinta a lo largo de los años de acuerdo con las personas u organizaciones que la han estudiado, y que con el tiempo ha tenido cambios que ocurren con cada época, debido a las circunstancias, así como al contexto en donde se ubica. El concepto de bienestar se comienza a estudiar en la antigüedad, específicamente en etapa Aristotélica según Valdés (1991), en donde se le da importancia al estudio de los espacios y en consecuencia la comodidad de los usuarios.

Siglos después, de acuerdo con (Chávez, 2002) las personas habitaban de manera distinta a lo que se conoce en la actualidad, llegando a ser lugares que cubrían necesidades acordes a la época, pero contemplando medios que brindaran protección física ante los cambios de clima. Con el paso del tiempo, el término de bienestar comienza a ser importante para las condiciones de habitar, debido a que se llega a tomar en cuenta la individualidad de los usuarios de acuerdo a distintas necesidades. Asimismo, otro punto que contempla es la intimidad y la satisfacción personal.

En este sentido, se puede decir que el bienestar habitacional comprende el sentir de las personas conforme a la percepción de su entorno, a partir de un balance entre características físicas y mentales. Además del factor psicosocial, que es importante para comprender el estado de bienestar, debido a que es el “comportamiento individual y colectivo de los habitantes asociados a sus características socioeconómicas y culturales, evaluado según condiciones de privacidad, identidad y seguridad ciudadana” (Jirón, Toro, Caquimbo, Goldsack, y Martínez, 2004, p.14).

Ahora bien, los grandes cambios en la manera de habitar se remontan a la primera revolución industrial en Europa según Sánchez (2012), iniciando con el traslado de los campesinos que buscaban empleo con mejor remuneración económica, y con ello se presenta la concentración en ciudades. Para la cual los arquitectos plantean los primeros modelos de conjuntos

habitacionales, que se establecen en un inicio como una propuesta para disminuir los problemas de salud generados por viviendas inadecuadas. Además, de que el pensamiento funcionalista era importante para la época; el cual implicaba un cambio drástico en la sociedad, al ofrecer hogares pequeños con un costo accesible para la mayor parte de la población.

Un siglo después, en México se presenta la misma situación que en Europa, con la industrialización. Al mismo tiempo, la población se incrementó considerablemente en el país y se comienza la búsqueda de soluciones para este problema. Como respuesta a estas necesidades se crea el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Posteriormente, a principios del siglo actual se da un cambio de la verticalidad de los edificios por casas horizontales, aumentando la mancha urbana de manera exponencial, Sánchez (2012). Por lo tanto, la estandarización tipológica de la vivienda horizontal, en diseño y materiales empleados, obstaculiza que se atiendan las necesidades reales de los usuarios.

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas (Hábitat-ONU, 2010, p.4) establece siete aspectos fundamentales para lograr una vivienda adecuada, siendo el primero seguridad jurídica de la tenencia, el segundo disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura, el tercero asequibilidad, el cuarto habitabilidad, el quinto accesibilidad, el sexto ubicación y el séptimo adecuación cultural. En ellos se abarcan todos los conceptos que rodean al problema complejo de la misma y se pueden observar en la figura 1.

Figura 1. Vivienda adecuada ONU-Hábitat



Fuente: Elaboración propia.

Datos recuperados el 17/04/2020 en, <https://www.ohchr.org/Documents>

Cabe mencionar, que para este caso de estudio se analizará el punto cuatro referente a las condiciones de habitabilidad, siendo de importancia para esta investigación debido a que se

buscan soluciones para viviendas sociales ya edificadas. En este sentido, la habitabilidad como se señala en CONEVAL (2018) “implica la existencia de elementos estructurales y de diseño que garanticen la protección de sus ocupantes ante las inclemencias del medio ambiente y las amenazas a la salud, así como la suficiencia del espacio” (p. 43). Por otra parte, Casals, Arcas, y Cuchí (2013) mencionan que la habitabilidad necesita cubrir aspectos de edificación de la vivienda, su interior, así como los elementos que puedan cubrir las necesidades de los usuarios.

Mientras que la habitabilidad de acuerdo con Ziccardi y González (2015) trata acerca de la satisfacción de los individuos con relación a los espacios construidos, además del gusto que perciben por su hogar de acuerdo a sus necesidades como expectativas. Existen dos puntos desde los cuales puede ser analizada, la parte interna que tiene que ver con los áreas del inmueble; en cambio la externa se refiere al entorno urbano, es decir, que la vivienda se vincula con el vecindario.

Para que se pueda conocer el estado en el que se encuentra la habitabilidad, se debe tomar en cuenta la relación de las personas con el espacio y el entorno, analizando las diferentes variables que presenta, como son los aspectos físicos (estéticos) de la vivienda, su funcionalidad o cualidades que debe tener referentes a la higiene, seguridad, además de la privacidad, incluso el acondicionamiento ambiental que interviene los factores naturales para propiciar el confort en el hogar, pero de no ser tomados en cuenta pueden afectar la calidad de vida de los usuarios.

El edificio adecuado según Hernández (2010) debe considerar tres aspectos esenciales, que son confort, salud y medio ambiente, teniendo similitud con las características para valorar el estado de la habitabilidad. Por consiguiente, los factores que se intervienen para garantizar satisfacción plena en el espacio interior son los térmicos, visuales, de iluminación, calidad del aire interior, además del agente acústico que es causado por el ruido propiciado por el entorno.

El segundo tipo de variable (independiente) es la de **factores térmico-acústicos** que afectan las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda, por ello se indaga en términos que puedan determinar distintos enfoques, además de explicar algunos de apoyo para lograr el desarrollo de la presente investigación con base en el Modelo de **Design Thinking**.



## 2.2 Factores térmico-acústicos

Los factores térmico-acústicos, además de los antes mencionados en el apartado 2.1 de habitabilidad en la vivienda social, intervienen en el confort que brinda una edificación adecuada, y que los usuarios perciben como la comodidad en el interior de su hogar.

La arquitectura bioclimática ha estudiado los factores de confort, con la finalidad de mejorar las condiciones en los espacios, pero estos términos se comienzan a implementar desde épocas anteriores en la antigua Grecia con Sócrates, cuando considera que es necesario emplearlos en las edificaciones, posteriormente con Aristóteles, quién tomaba en cuenta los aspectos climáticos para mejorar las condiciones de los espacios. Más adelante Vitruvio, fue quien elabora los primeros documentos de arquitectura, además de considerar importante la interacción del usuario con su entorno (Hernández, 2014).

En la actualidad es la arquitectura vernácula el punto de referencia que comenzó a emplear técnicas para tratar los factores térmico-acústicos, que de manera experimental empleaba el uso de los recursos naturales con el objetivo de elaborar suministros para la vivienda, ya que su finalidad era crear micro climas en el espacio habitado, incorporando materiales cercanos al sitio, y por lo tanto, es considerada la base del bioclimatismo, debido a que fue de las primeras en explorar los aspectos del confort mediante el conocimiento empírico (Stepien y Barnó, 2014).

El uso experimental de los primeros materiales que buscaban la solución a los factores del confort fue implementado por el arquitecto Walter Gropius en 1914, mediante el uso de la fibra de láminas de vidrio en Alemania. De esta manera, se hizo presente el uso de aislantes térmicos que además de ofrecer un sitio adecuado, se comenzaron a relacionar con la reducción del gasto energético según (Stepien y Barnó, 2014). Posteriormente, surgió una tendencia para procurar el cuidado del medio ambiente que tiene como resultado el primer término de casa ecológica. El arquitecto Victor Olgyay en 1962 aporta gran parte de teoría acerca de este tema, y por lo tanto, llega a ser considerado como el pionero en el estudio del bioclimatismo (Olgyay, 2019).

Actualmente se continúan investigando técnicas que ayuden a mejorar las condiciones del confort tomando en consideración los métodos establecidos en el bioclimatismo; como señala Hernández (2010) los sistemas pasivos consisten en incorporar elementos adicionales en la envolvente de la edificación, por ejemplo: celosías, volados, pérgolas, faldones, etc., con la finalidad de optimizar

el aprovechamiento y regulación de la energía solar, además de moderar el consumo eléctrico. Por otra parte, se encuentran los sistemas activos con los cuales se requiere implementar colectores para transformar la energía, como los calentadores o fotoceldas.

Otros aspectos que se consideran para un análisis adecuado de la vivienda son: la ubicación geográfica, el clima y el sitio. Siendo así que el clima de la ciudad de Puebla es templado subhúmedo, es decir, que es una temperatura estable durante el año. Sin embargo, esto puede variar dentro de la residencia debido a que se produce una alteración térmica al no estar en contacto directo con el ambiente; por este motivo es necesario contemplar la difusividad térmica, que “es una propiedad de los materiales que describe qué tan rápido el material transmite el calor absorbido de una fuente de calor hacia el interior” (Guillén, Muciño, Santa Ana, y Verduzco, 2018, p.98).

Ahora bien, existen tres categorías de elementos aislantes con los cuales se pretende mejorar la difusividad térmica: en primer lugar, se encuentran los minerales naturales que provienen de rocas, en segundo los sintéticos que son derivados del petróleo, por último los de origen biológico (Soler y Palau, 2018). Por el contrario, el ámbito tecnológico se centra en la incorporación de dispositivos calefactores, climas, o humidificadores, pero con la misma intención que pretenden lograr los recubrimientos, obtener un confort térmico, que es “una sensación de bienestar en lo que se refiere a la temperatura. Se basa en conseguir el equilibrio entre el calor producido por el cuerpo y su disipación en el ambiente” (Hernández, 2010, p. 38).

Es importante señalar que existe una diferencia entre la temperatura del ambiente que se utiliza como medición, y la sensación térmica que percibe cada persona, la cual depende de ciertas características físicas, por ejemplo: actividades que se realizan, la ropa que se lleva puesta, complexión, etc. Es por ello, que para tener un parámetro del estado ideal en una vivienda, se puede asumir que “las condiciones interiores en invierno se deben situar entre 21-23 °C y un 40-50% de humedad relativa. Mientras que en verano, la temperatura se situará entre los 23-25 °C y la humedad relativa en 45-60%” (Soler y Palau, 2017). De esta manera, se entiende por grados centígrados como una unidad de medida para la temperatura y la humedad relativa a la cantidad de vapor en el ambiente.

Por otra parte, la acústica es un elemento cotidiano que se percibe a través de ondas sonoras, y sirve para comunicarse o estar alerta ante alguna situación de riesgo, sin embargo, puede

repercutir en la salud de las personas al rebasar el límite que puede soportar el oído humano, que de igual manera como sucede en confort térmico no suele ser considerada en los proyectos de manera primordial. Es importante tomar en cuenta el nivel de sonido que se emite en ambientes interiores o exteriores ya que puede afectar la armonía o en algunos casos puede generar pérdida auditiva. En este sentido, si se concentra una cantidad de diferentes emisiones sonoras a un nivel elevado se puede considerar como ruido o contaminación auditiva.

El ruido exterior depende de la intensidad de las ondas sonoras que se emiten por aspectos cotidianos de la ciudad, como puede ser el tráfico vehicular, y por otra parte en los espacios interiores se generan ondas de sonido con menor intensidad pero se pueden percibir de mayor manera por las características del espacio, por consiguiente pueden alterar el estado mental de las personas propiciando situaciones de estrés. De esta manera, se puede decir que “los sonidos son vibraciones transmitidas por el aire que pueden ser percibidas por el oído humano e interpretadas por el cerebro” (Monroy, 2006, p.17).

Entonces, para conocer el nivel acústico de un lugar se debe tomar en cuenta la escala de decibeles (dB), que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, presentan distintos grados, iniciando desde 0 dB en silencio absoluto hasta rangos de 140dB como máximo tolerado y 180 dB que pueden ser de alto riesgo; inclusive, “un nivel perjudicial de ruido puede ser, por ejemplo, la exposición a más de 85 decibelios (dB) durante ocho horas o 100 dB durante 15 minutos” (Sminkey, 2015). Por tal motivo, se consideran 55 dB a 65 dB como un margen apropiado para las personas, asimismo, cada país asigna distintos criterios para su legislación.

En el caso particular de México, la norma oficial (NOM-081-SEMARNAT-1994) establece un rango permitido “en exteriores de zonas residenciales, de 6:00 a 22:00 horas el máximo legal de ruido es de 55 dB, y de 22:00 a 06:00 horas, de 50 dB” (Gobierno de México, 2018).

## **2.3 Design Thinking**

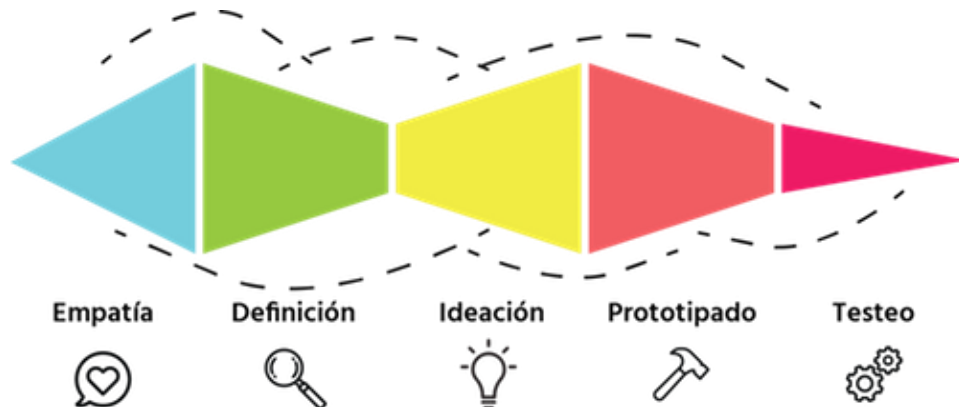
El motivo por el cual se decide emplear el modelo de Design Thinking, es debido a que existen múltiples aportaciones en ámbitos, como los tecnológicos, apoyos de gobierno, o en la arquitectura a través de los años, que no están adaptados a las características socioculturales de los usuarios, además de que los sectores desfavorecidos no tienen acceso a este tipo de avances. Por lo tanto, trabajar con las herramientas de dicho modelo facilita el estudio con las

personas involucradas, comprendiendo así, los aspectos esenciales requeridos por el usuario y su contexto; al mismo tiempo, se busca generar ideas que puedan ser de ayuda para lograr una propuesta adecuada.

En primer lugar, el surgimiento de Design Thinking “lo acuñó Herbert Simon (Premio Nobel de Economía). Herbert escribió un libro que se llama “La ciencia de lo artificial”. En este libro se acuñó por primera vez el término Design Thinking o pensamiento de diseño” (Comunidad D.T., 2017). Con el paso del tiempo, este esquema logró unificarse como un modelo que pudiera servir para distintas disciplinas de trabajo.

Es por ello, que se puede utilizar en diversas áreas para la solución de problemas, y que de acuerdo con Brown (2008) lo define de la siguiente manera: “*Design Thinking* (pensamiento de diseño) una metodología que impregna todo el espectro de actividades de innovación con una filosofía de diseño centrada en las personas” (p. 3). Consta de cinco etapas, las cuales son: empatizar, definir, idear, prototipar y testear, con las cuales se lleva un proceso para llegar a una solución (figura 2).

Figura 2. Proceso de Design Thinking



Fuente: Design Thinking en Español, recuperado de [www.designthinking.es](http://www.designthinking.es)

En el proceso de pensamiento de diseño cada paso se establece de manera lineal, pero en los distintos apartados se desarrolla un estudio detallado que muchas veces rompe con la secuencia debido a que faltan datos o surgen nuevas ideas, teniendo que retroceder para obtener mejores resultados y así poder continuar con la investigación. Dichos pasos se describen a continuación:

**Empatizar:** Implica comunicación directa con las personas involucradas en el caso de estudio, además de métodos de observación para comprender el entorno, y para entender su realidad, hay que ponerse en el lugar del usuario (Rubio, 2016).

**Definir:** Determina el problema a investigar para procesar y sintetizar la información, asimismo, es la etapa donde se logran obtener los primeros hallazgos.

**Idear:** Genera una gran cantidad de ideas para crear una posible solución del problema y se termina con una selección de estas para ser prototipadas.

**Prototipar:** Es la materialización de las ideas, sin necesidad de invertir mucho tiempo y dinero, para obtener información valiosa con los usuarios.

**Testear o Probar:** Consiste en obtener información de los prototipos, para saber si son de utilidad para los usuarios o no.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Procedimiento**

El presente caso de estudio se llevó a cabo con base en el modelo de Design Thinking, el cual se define en el rubro 2.3 del marco conceptual de este documento, así como los pasos a seguir, los cuales aparentemente tienen una continuidad determinada pero en el momento de realizarlos no existe un proceso lineal, sino que se tiene que interactuar con los distintos puntos para estudiar el caso de una mejor manera, y consecuentemente obtener un resultado que sea pertinente para el proyecto. Asimismo, el proceso de aplicación de Design Thinking se realizó de acuerdo con los cinco pasos establecidos en el método, los cuales son empatizar, definir, idear, prototipar y testear o probar.

El proceso llevado a cabo se describe a continuación y se ilustra en la figura 3, más adelante.

**A. Empatizar** con los jefes de familia encargados de una vivienda, para conocer las condiciones en las que habitan, además de sus necesidades, deseos, así como el contexto con el que se relacionan. Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:

- **Los 5 por qué:** Se utilizó para analizar la relación de causa-efecto en el problema, con la

finalidad de comprender el caso de estudio. De esta manera, se formulan una serie de preguntas que se van respondiendo consecutivamente.

- **Causa-efecto:** Es una herramienta para analizar el problema, separando las causas que lo provocan, así como las consecuencias que se derivan del mismo.
- **Mapa de partes interesadas:** Esquema para comprender la relación del problema con los usuarios y su entorno.
- **Entrevista cualitativa:** Se elaboraron entrevistas de campo con los usuarios de viviendas sociales que tuvieran problemas de habitabilidad, para conocer más acerca de ellos, asimismo, se utilizó la observación del sitio para complementar la información.
- **Ordena las tarjetas:** Es una herramienta con la cual las personas ordenan elementos por prioridad, y al mismo tiempo para conocer aspectos que sean importantes para ellos.

**B. Definir** las necesidades que tienen los usuarios para generar una propuesta. Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:

- **Doble diamante:** Una herramienta que facilita la definición de los usuarios ante el problema que viven que, dicho en otras palabras, es un proceso de análisis y síntesis.
- **Matriz de arquetipos:** Consiste en la elaboración de un esquema para analizar distintos tipos de personalidad, asociados a características de un grupo de personas.
- **Insight:** Son hallazgos que se obtienen a partir del proceso de doble diamante, siendo un medio para comprender las necesidades reales de las personas.
- **Momentos de necesidad:** Se agrupan insights para identificar las necesidades de los usuarios.
- **Detonantes:** Son preguntas que se formulan para considerar múltiples soluciones.

**C. Idear** conceptos para generar diversas soluciones. Las herramientas utilizadas fueron las

siguientes:

- **Matriz de ideas:** A partir de arquetipos definidos previamente, se combinan detonantes en una retícula para ser relacionados y así formular una serie de ideas o conceptos.
- **Lluvia de ideas:** Una herramienta en dónde no hay límite de propuestas, cualquier aporte puede ser considerado.

**D. Prototipar** es el punto en dónde se afina el proceso y se comienzan a realizar las ideas de una manera rápida. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Storyboard:** Es una herramienta que ayuda a narrar una historia, con la cual se toma un arquetipo para realizar un ciclo desde que convive con su problema, hasta que se transforma en una solución implementada, de acuerdo con la ideación.

**E. Testear o probar:** comprende una serie de validaciones para nutrir la propuesta. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Validación 1 de Storyboard:** Se realizan preguntas a los usuarios involucrados con respecto a la historia planteada, para conocer si se identifican o los cambios harían.

**F. Testear o probar,** se comienza a validar la propuesta formulada anteriormente. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Validación 1 con Lean Startup:** es una metodología que permite implementar de manera rápida pruebas para negocios (Llamas, 2018).

**G. Empatizar** con usuarios a partir de hipótesis establecidas en el método de Lean Startup. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Entrevista cualitativa:** Con una serie de preguntas abiertas, para indagar con las personas si el producto o servicio es de utilidad.

**H. Testear o probar** Validar una propuesta cercana a la necesidad de los usuarios. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Validación 2 con Lean Startup: Lean Startup:** es una metodología que permite implementar de manera rápida pruebas para negocios (Llamas, 2018).

**I. Prototipar** Se elabora otro prototipo para validar la deseabilidad con las personas. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Producto mínimo viable:** Es una versión básica del objeto o servicio para realizar pruebas rápidas.

**J. Testear o probar** complementando el proceso con la información obtenida. Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:

- **Landing page:** Es una página de aterrizaje o página web que se encuentra en un navegador de internet, asimismo, cuenta con funciones básicas para su implementación rápida, con la cual se puede validar el producto o servicio.

**K. Prototipar** Se elabora un prototipo para validar la factibilidad con las personas. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Producto mínimo viable:** Es una versión básica del objeto o servicio para realizar pruebas rápidas.

**L. Testear o probar** con usuarios la factibilidad. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Lean Startup:** es una metodología que permite implementar de manera rápida pruebas para negocios (Llamas, 2018).

**M. Empatizar** nuevamente con los jefes de familia, para conocer más acerca de la sensación térmico-acústica que perciben, asimismo las soluciones a las que recurren. Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:



- **Entrevista cualitativa:** Se realizaron entrevistas de campo para complementar información específica.

**N. Definir** nuevos insight. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Insight:** Encontrados durante el proceso de análisis, con nuevos aportes.

**O. Idear** de acuerdo con conceptos y herramientas para proponer soluciones sin prejuicios. Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:

- **Lluvia de ideas:** Una herramienta en dónde no hay límite de propuestas, cualquier aporte puede ser considerado.

**P. Prototipar** Se elabora un prototipo de la propuesta final. La herramienta utilizada fue la siguiente:

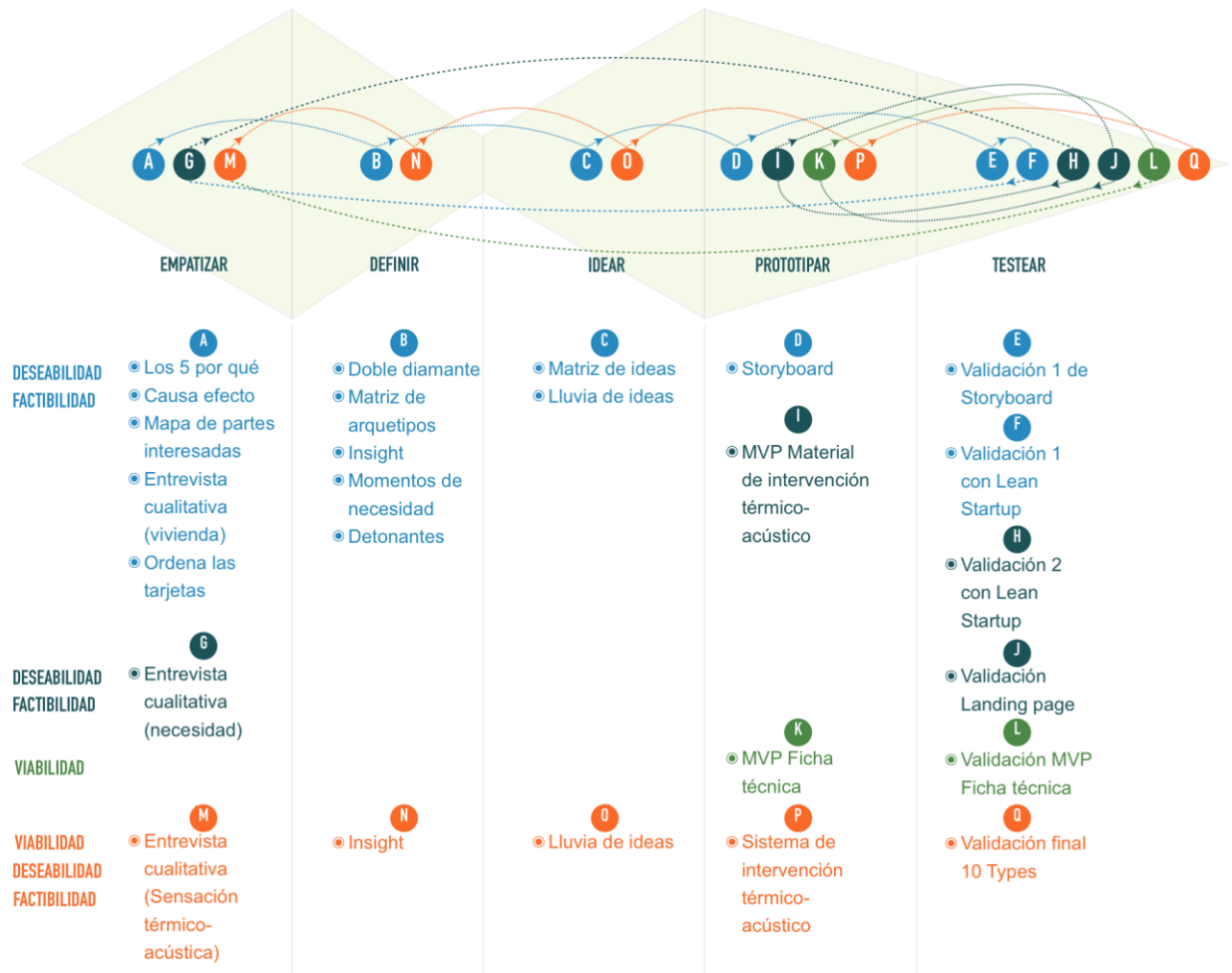
- **Producto mínimo viable:** Es una versión básica del objeto o servicio para realizar pruebas rápidas.

**Q. Testear o probar** con usuarios la factibilidad. La herramienta utilizada fue la siguiente:

- **Ten types:** Herramienta para validar la innovación en distintos aspectos del proyecto.

Ver figura 3 en la siguiente página.

Figura 3. Proceso del proyecto mediante Design Thinking



Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Población

Para identificar la cantidad aproximada de la población que se puede encontrar en una situación similar con problemas de bienestar habitacional, se consultaron datos estadísticos de INEGI, en los que se encontró que el número de ocupantes de viviendas particulares en la ciudad de Puebla corresponde a la cantidad de 1,576,049 de personas. De las cuales, el 81.39% habitan una casa particular, es decir, 1,282,746 personas según el anuario estadístico y geográfico de Puebla (INEGI, 2017). Por consiguiente, para este caso de estudio específicamente en el fraccionamiento Los Héroes, la cantidad es de 18,335 usuarios según datos de (INEGI, 2016).

### **3.3 Muestra**

Se considera a la ciudad de Puebla como entidad para tomar la muestra con un grupo de personas que residan en casas de interés social, con la finalidad de tener un panorama de los distintos conjuntos habitacionales que replican este modelo de vivienda, como se indica anteriormente en el apartado 1.1 de planteamiento. Es por ello, que se trabajó con dos tipos de familias que se ubican en el fraccionamiento los Héroes de Puebla. Cada una de ellas pertenece a cada uno de los dos tipos de familias descritos.

La familia inicial con la que se trabajó pertenece al primer tipo, es decir, papá mamá y niños, sus integrantes son el principal diferenciador de la clasificación. El jefe de familia tiene la edad de 37 años, de un nivel socioeconómico medio bajo. Por otra parte, la segunda familia con la que se trabajó pertenece al segundo tipo familia unipersonal, en donde el jefe de familia tiene 39 años y corresponde a un nivel socioeconómico bajo.

A continuación, se describirán en el siguiente apartado las herramientas utilizadas para obtener información y los datos que permitieron generar una propuesta de solución al problema.

### **3.4 Instrumentación**

Como punto de partida para iniciar con la investigación, fue necesario obtener la mayor información posible referente al problema complejo de la vivienda, con lo cual se analizaron todos los factores que pudieran condicionar la calidad de vida de las personas. Por lo tanto, se decidió emplear el modelo de Design Thinking, con el que se emplearon sus distintas herramientas para la obtención de datos, y así generar información útil como apoyo para este trabajo.

Durante el proceso se realizaron diferentes actividades, mismas que se especifican por pasos en el inciso 3.1 referente al procedimiento. Por consiguiente, en este apartado las herramientas mencionadas son las que fueron relevantes para el caso de estudio y como ya se especificó, no siguen el orden en el que se realizó el trabajo. Cabe considerar, por otra parte, que durante esta investigación, se utilizaron distintos recursos para la obtención de datos que se combinaron con la finalidad de generar empatía con las personas entrevistadas, los cuales se describen a continuación:

La primer herramienta empleada fue la de problema, causa-efecto, la cual se detalla en el inciso A del apartado 3.1 de procedimiento, con el propósito de sintetizar la complejidad del problema en la vivienda, que es originado a partir de la escala y ritmo de crecimiento en el país, propiciando la desregulación del desarrollo urbano así como la política nacional.

Es por ello que, durante este proceso, se colocó al centro el tema de las condiciones inadecuadas de bienestar habitacional en la vivienda social referente al rubro 2.1 de este documento, por consiguiente, en la parte inferior se colocaron las causas, y en la superior los efectos que repercuten. Todo esto con la finalidad de tener un punto de inicio para profundizar en alguna característica de interés; debido a que el proceso es extenso, se indica sólo una parte en la figura 4.

Figura 4. Problema, causa-efecto



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se utilizó el mapa de partes interesadas, que se detalla en el inciso A del apartado 3.1 de procedimiento. La cual es una herramienta que consiste en emplear un esquema gráfico para identificar algunos puntos que se derivan del problema central referente al bienestar habitacional, los usuarios y su entorno, por lo cual, cada aspecto representado está ligado con otro de una manera directa, de esta manera se representa por fases, comenzando del centro hacia afuera.

En el primer círculo se encuentra el usuario, que por medio de los sentidos percibe el entorno que lo rodea, además de los aspectos afectan directamente en su bienestar. En el siguiente mapa se representan las características que afectan directamente a su bienestar, como suelen ser: los factores térmico-acústicos, la falta de conocimiento, las dimensiones, accesibilidad, instalaciones, equipamiento, mobiliario y la funcionalidad en el espacio interior.

Por último, se pueden observar los aspectos que condicionan la calidad de vida de las personas, siendo algunos de ellos: el nivel de ingresos, normativas gubernamentales, la autoconstrucción, además del acceso a servicios básicos, la ubicación, parques o jardines. Cabe señalar que en esta última etapa es donde se concentra la mayor parte de las aportaciones por parte del sector público o privado que ofrecen una solución al problema (figura 5).

Figura 5. Mapa de partes interesadas



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, con la intención de comprender mejor a las personas involucradas, se realizaron una serie de entrevistas semiestructuradas para obtener información que pudiera ser de ayuda durante el proceso de esta investigación, mismas que se describen en el inciso A del apartado 3.1 de procedimiento. Por lo cual, fueron planteadas en un principio de manera general para conocer la percepción que tenían acerca de la vivienda, además se consideró a la autoconstrucción que se podía observar en muchas residencias, incluso en las de interés social; sin embargo, en esta etapa no se consideraba aún como el resultado de muchas fallas en la composición del problema complejo.

Las entrevistas fueron dirigidas hacia los dos tipos de familia, tal como se menciona en el apartado 3.3 de muestra. Asimismo, durante su elaboración se definió el objetivo de la investigación, además de una guía estructurada; posteriormente se modificaron algunas partes, debido a que surgieron diversos cambios a partir de algunas inquietudes que se relacionaban con nuevas interrogantes, las cuales se pueden ver en el anexo 1.

### 3.5 Análisis

Una vez obtenidos los datos de campo, se realizó un estudio con base en el modelo de análisis de la información para la generación de ideas o también conocido como doble diamante, que plantea un esquema de pensamiento divergente-convergente, para hallar posibles soluciones al problema establecido en un inicio, mismo que se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, inciso B de este documento. En este sentido, las respuestas de las entrevistas se agruparon por categorías que tuvieran similitud, de modo que se fueron escribiendo en post-it's parte de las historias relatadas. Por lo tanto, la primera fase es la de observaciones, la segunda son insights, la tercera corresponde a los momentos y la última a los detonantes (figura 6).

Figura 6. Modelo de análisis de la información para la generación de ideas

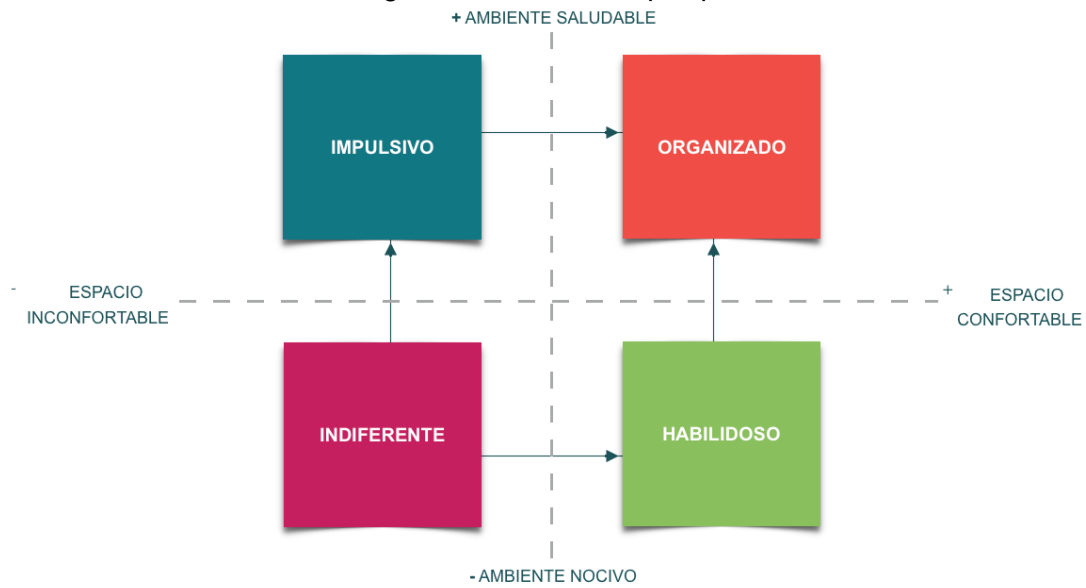


Fuente: Elaboración propia.

Formato recuperado el 18/09/2019 en, <http://brodmann.mx>

Al mismo tiempo, con la finalidad de complementar el proceso de análisis de la información, se formuló una matriz de arquetipos para organizar datos de los usuarios involucrados, por lo cual, se describen las características individuales en cada categoría; así se podría definir a otros que tuvieran similitud. Es por ello, que en cada uno se estableció lo que le falta o hace, resultando en cuatro categorías, siendo: el indiferente, el impulsivo, el habilidoso y por último el creativo, que a su vez se contrastan con situaciones de habitabilidad, que van de negativas a positivas (figura 7).

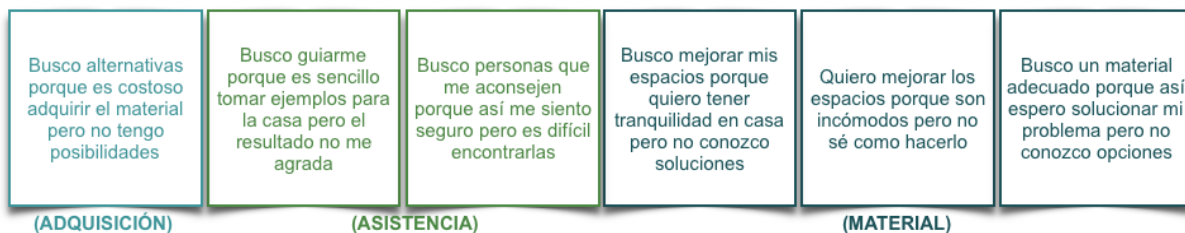
Figura 7. Matriz de arquetipos



Fuente: Elaboración propia.

En la fase de observaciones, las historias que fueron generadas durante las entrevistas se agruparon. Posteriormente, se comenzaron a identificar Insights, que se formularon a partir de describir el hecho (yo), la razón (por qué) y el problema (pero) de las personas, asimismo, son pistas importantes para el seguimiento del caso de estudio. Por otra parte, es importante mencionar que al ser una gran cantidad de información, sólo se ejemplifican tres aspectos que son fundamentales para este trabajo de investigación, los cuales tienen que ver con un medio de adquisición, la búsqueda de asistencia, además de un material que pueda mejorar las condiciones de habitabilidad, como se puede observar en la figura 8.

Figura 8. Insights



Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidos los insights, se crearon categorías para clasificar los momentos de necesidad que tienen las personas, y que al mismo tiempo se agruparon en secciones para dar continuidad

al proceso de análisis, con los que destacan sentimientos de derrota, incertidumbre o abandono. Algunos de ellos se pueden observar en la siguiente figura:

Figura 9. Momentos de necesidad

DERROTA	DERROTA	ABANDONO	INCERTIDUMBRE	DERROTA	DERROTA	DERROTA
Ayúdame a tener medios de adquisición	Dame una herramienta con la que pueda planear	Acompáñame en el proceso Hazte presente	Dame lo necesario para sentirme mejor	Ayúdame a mejorar las condiciones en las que vivo	Dame elementos que me brinden tranquilidad	Dame un material económico y fácil de usar
(ADQUISICIÓN)	(ASISTENCIA)			(MATERIAL)		

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se definieron los detonantes que convergen en una serie de preguntas, con relación a ¿cómo podemos ayudar?, con la finalidad de pensar en qué opciones se podrían brindar a los usuarios para que fueran de utilidad, con respecto a los momentos de necesidad. En la siguiente figura se muestran algunos de ellos:

Figura 10. Detonantes

¿Cómo puedo darte un medio de acceso financiero?	¿Cómo puede ser accesible para distintas personas?	¿Cómo puedo guiarte e informarte en el proceso?	¿Cómo puedo asesorarte sin estar presente?	¿Cómo puedo darte herramientas que puedas comprender?	¿Cómo puedo darte un material resistente y agradable?	¿Cómo puedo brindarte elementos que sean deseables?	¿Cómo te puedo ayudar a mejorar tu hogar?
(ADQUISICIÓN)		(ASISTENCIA)			(MATERIAL)		

Fuente: Elaboración propia.

En la parte final de la primera etapa del proceso, se realizó un Storyboard, mismo que se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, incisos D-E, a partir del resultado de la ideación, hallazgos, e integrado como un prototipo rápido para presentar con los usuarios, con la finalidad de identificar si era una propuesta adecuada para ellos. En este caso surgieron nuevas interrogantes, por lo cual se tuvo que afinar el desarrollo de la investigación, intercalando con distintas herramientas.

A continuación, se muestra el primer avance del proyecto, que tenía la finalidad de implementar un medio para acondicionar las viviendas que emplearan autoconstrucción a través de una serie de etapas, debido a que en ese momento solamente se consideraba el problema de manera aparente, ya que aún no se lograba identificar un punto específico dentro de la complejidad del tema, y por tal motivo, se planteó una solución de una manera general a través de alianzas



estratégicas con el sector público, privado, y la sociedad. Asimismo, se pensó que los usuarios buscaban asesoría grupal, o materiales alternativos que conformaran un nuevo sistema constructivo (figura 11).

Figura 11. Storyboard



Fuente: Elaboración propia.

Para dar continuidad a la primer etapa de análisis, el método de Lean Startup que se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, incisos F-H de este documento, fue de utilidad para comprender mejor las necesidades de los usuarios, además de analizar los medios para la introducción de un producto o servicio adecuado. Es por ello, que se trabajó con la herramienta de validation board, en ésta se formularon hipótesis basadas en la fase previa del prototipado, para que posteriormente se afirmaran o descartaran supuestos, con la finalidad de encontrar algo certero que pudiera respaldar la información obtenida.

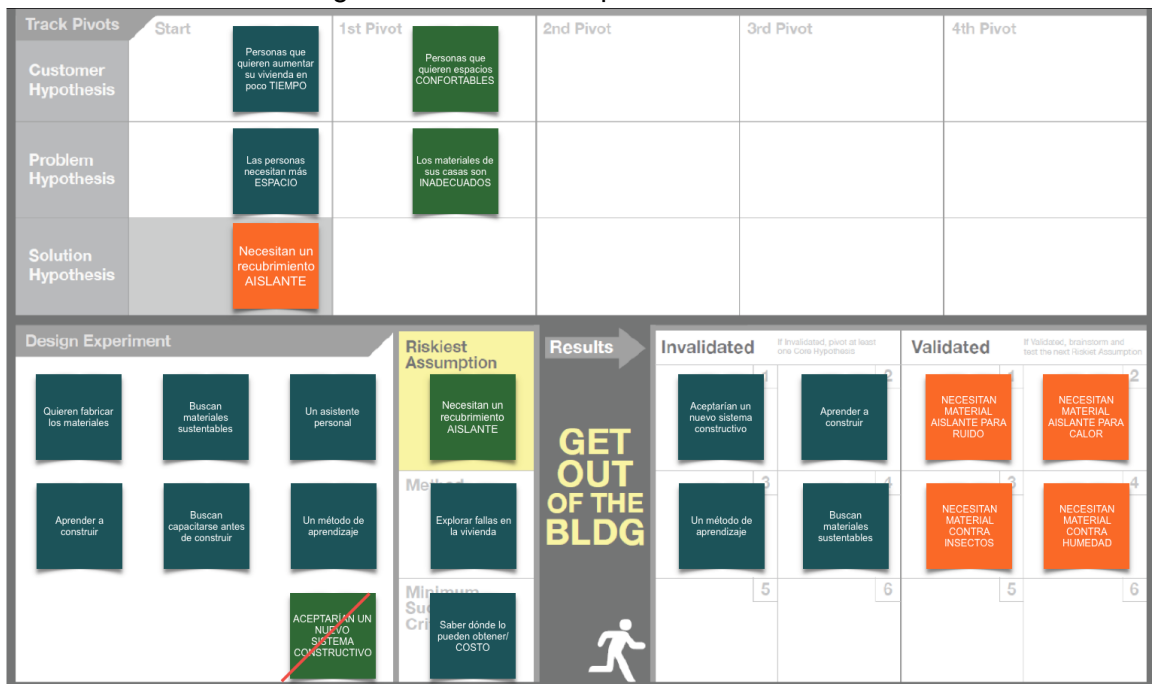
A partir de lo anterior, se generó la siguiente hipótesis: Implementando un sistema constructivo de fácil uso, se puede obtener una solución al problema de la falta de asistencia técnica y de conocimiento, para las personas que buscan incrementar sus espacios al emplear técnicas de autoconstrucción para el mejoramiento de viviendas de interés social.

De esta manera, los hallazgos fueron distintos a lo que se consideraba en un inicio, referente a los supuestos de materiales, un sistema constructivo y asistencia para autoconstrucción en la vivienda social, debido a que algunos comentarios de los usuarios obtenidos a partir de las entrevistas (las cuales se pueden ver en el anexo 2), se inclinaban hacia la percepción de la

insatisfacción en la calidad de la habitabilidad, es decir, que los motivos que detonaban la ampliación de espacios, tenían que ver con inseguridad, nuevas actividades en el hogar y confort. Por lo cual, esta investigación se va orientando hacia lo indicado en el rubro 2.1 sobre bienestar habitacional.

Entonces se anuló la primera “suposición arriesgada” de este proceso, ya que las personas no buscaban un sistema constructivo de fácil uso, sino que, de otro modo surgieron temas de inquietud referentes al calor y el ruido. De esta manera surgió un nuevo cuestionamiento: las personas ¿aceptarían un recubrimiento aislante? (figura 12).

Figura 12. Lean Startup / Validation Board



Fuente: Elaboración propia.

Formato recuperado el 09/04/2020 en, <https://www.leanstartupmachine.com/validationboard/>

## CAPÍTULO IV. PROPUESTA

### 4.1 Definición del problema

Las condiciones inadecuadas de habitabilidad en un sector de la vivienda de interés social de la ciudad de Puebla, han afectado el bienestar de sus usuarios, es decir, sólo el 46% de las personas se encuentra satisfecha con el lugar que reside, mientras que el 54% restante no está conforme. Esto se debe a que cada individuo percibe de manera distinta el estado en el que se encuentra

su hogar y entorno. Asimismo, el acceso a servicios especializados es limitado para las personas en este sector de la población, debido a aspectos económicos o culturales. Es por ello, que esta situación repercute tanto física como mentalmente, así como impactado negativamente en su salud, considerando que se pasa un 90% del tiempo en los espacios interiores, como se indica en el rubro 1.2 de Justificación.

Es importante señalar, que la vivienda en la que residen los usuarios de esta investigación es de tipo incremental, es decir, que se puede construir por etapas. Inicialmente, la planta baja consta de sala, comedor, cocina y una recámara; posteriormente se puede aumentar de manera vertical hasta tres niveles, llegando a contar con dos cuartos y un baño por cada piso (anexo 10).

El primer aspecto que limita el desempeño de la habitabilidad en este tipo de vivienda, es la temperatura elevada que es percibida por los usuarios, la cual se incrementa debido a las propiedades del concreto premezclado que es empleado para la fabricación de estas casas en serie. El cual es un material que tiene un alto nivel de difusividad térmica (anexo 8), es decir, que la radiación solar se acumula en techos o paredes, llegando a traspasar de manera inmediata el calor al interior de los espacios. Por otra parte, el segundo factor es el ruido exterior en el sitio, que llega a rebasar los 100 dB (anexo 7), ocasionando estrés, ansiedad y disminución auditiva a largo plazo en las personas.

Por último, es importante considerar que los materiales aislantes elaborados con minerales naturales o sintéticos, afectan al medio ambiente, debido a su proceso de fabricación que es contaminante. Es por ello, que en esta investigación se consideran diferentes aspectos, a partir de las necesidades de las personas, el inmueble y su entorno, para diseñar una propuesta que tiene la finalidad de regular los factores térmico-acústicos mencionados en el rubro 2.2, a través de la validación de elementos que sean aceptados por sus habitantes.

En el siguiente rubro se describe el proceso de ideación y las herramientas que se involucraron en el mismo.

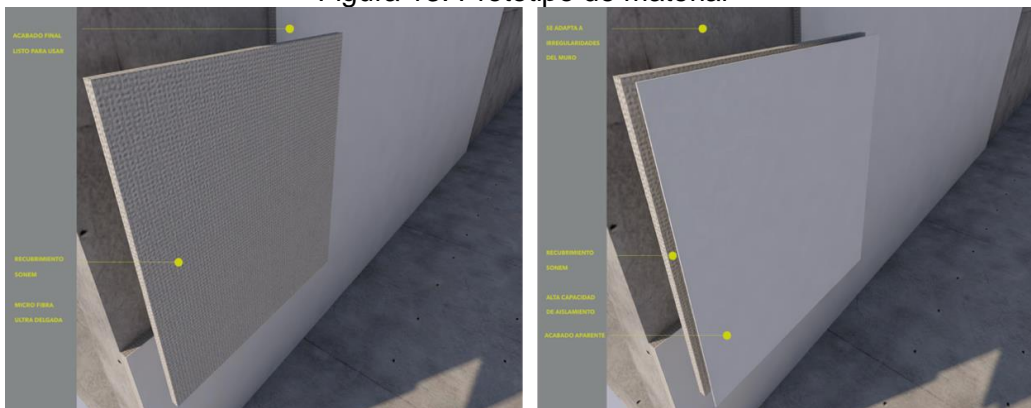
## **4.2 Investigación**

El en transcurso de la investigación, se dio seguimiento al proceso con base en el método Lean Startup, planteado en el rubro 3.5 de análisis de este texto, siendo fundamental para orientar el

proyecto hacia una propuesta adecuada. Por consiguiente, se tuvieron que generar diferentes prototipos para validar con las personas si la propuesta era viable, deseable, así como factible, a partir de un Producto Mínimo Viable (MVP por sus siglas en inglés), que es una versión básica del objeto o servicio para realizar pruebas rápidas, y así obtener información que pueda ser de utilidad; todos ellos como resultado de la investigación antes formulada con el modelo de Design Thinking, y complementada con la herramienta validation board, teniendo el propósito de articular una propuesta de valor.

La primer validación que se realizó a partir de los datos obtenidos con el método Lean startup, indicada en el apartado 3.1 de procedimiento, inciso I, consistió en elaborar un MVP a modo de prototipo, con el cual se propuso un material ficticio con propiedades aislantes térmico-acústicas, representado en una imagen para probar con las personas si estas características eran aceptadas o se necesitaba mejorarlas (figura 13).

Figura 13. Prototipo de material



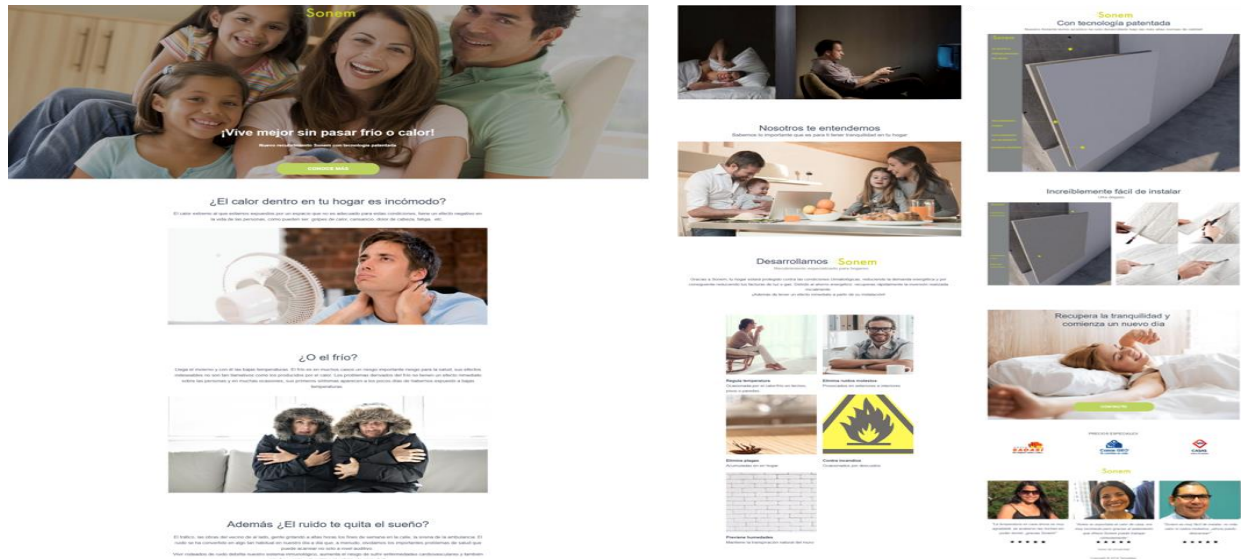
Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenida la retroalimentación del prototipo, se pudo validar que era deseable por los usuarios, debido a lo delgado que era en comparación con los materiales convencionales, sumando a las características deseadas por los usuarios, mismas que se obtuvieron a partir de las entrevistas de campo, en donde se destacaron aspectos como la preocupación por los incendios, además del tema de la gran cantidad de plagas en la zona. Pero esto no fue suficiente para lograr un producto novedoso, ya que se encontraron puntos divididos en cuanto a las características funcionales, el tamaño y por otra la adaptabilidad en los espacios.

Es por ello, que, para una segunda validación del material, como se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, inciso J, se elaboró una landing page, con la intención de complementar la

información de las características que debería tener el material de recubrimiento, además de conocer si en otros lugares requerían de una intervención similar (figura 14). Por lo cual, se exploraron estadísticas a través de Google Ads con la intención de identificar si la búsqueda de factores térmico-acústicos era referente a materiales y al mismo tiempo indagar cuál era más relevante, antes de lanzar la página al público.

Figura 14. Landing page



Fuente: Elaboración propia.

Imágenes recuperadas el 09/04/2020 en, <https://fadep.org/principal/familia>

Luego de la realización de una campaña virtual para promocionar la landing page, con la intención de validar la deseabilidad del material ficticio de recubrimiento, y por otra parte, conocer las inquietudes que tuvieran al momento de adquirirlo, se pudo comprender que el elemento aislante no era la solución en su totalidad, debido a que las personas no sabían dónde colocarlo, ni la forma que requerían para implementarlo en sus hogares, pero si mostraron interés con esta propuesta. Al mismo tiempo, se pudo observar que en otros estados recurren a la búsqueda de productos similares para acondicionar sus viviendas.

Partiendo de los supuestos anteriores, se comenzó con las validaciones correspondientes a la factibilidad, para ello se elaboró un segundo producto mínimo viable, como se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, incisos K-L, mismo que consistió en presentar una ficha técnica de diagnóstico a los usuarios determinados en el apartado 3.3 de muestra, con la intención de

conocer el tipo de asesoría que necesitaban, las soluciones a las que recurrían y las limitantes que obstaculizaban su adquisición, además de poder detectar las principales carencias en los espacios habitables (figura 15).

Figura 15. Ficha técnica de diagnóstico hoja I

Datos del propietario		
Dirección		
Localidad		
Datos generales		
Intervención	Casa habitación	
Niveles		
Antigüedad		
Modificaciones	Si	No
Problemas		
Zona		
Descripción		

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del estudio de diagnóstico anterior, se pudo comprender que la asesoría es un tema secundario para los usuarios debido al ingreso económico que perciben, ya que se ven limitados en poder adquirir un servicio, además de ser un aspecto socio-cultural, en donde prefieren solucionar las carencias de sus espacios por su cuenta o buscando la ayuda de obreros cercanos a su entorno. En este sentido, el acompañamiento fue aceptable como sugerencia, es decir, que las decisiones se tomaron en familia o con conocidos, seleccionando formas o colores para los acabados de los materiales. Por lo cual, en la ficha de diagnóstico II, se añadió un plano indicando las zonas en las que podrían aplicar algún producto existente (figura 16).

Figura 16. Ficha técnica de diagnóstico hoja II

Ubicación	
RECUBRIMIENTO	IMPERMEABILIZANTE
Zona	
Planta baja	Planta alta

Fuente: Elaboración propia.

Para complementar la validación de factibilidad, como se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, inciso L, se utilizó la herramienta de hoja de aprendizaje (figura 17), en donde se anotó la cifra que pagaron por la actividad. En el primer caso fue la cantidad de \$100.00 por el tiempo ofrecido y la entrega de las hojas de diagnóstico, posteriormente esta cifra fue variando, dependiendo de la propuesta con cada perfil, debido a que cada usuario tiene ideas distintas con respecto a lo que considera adecuado para su hogar. De este modo, para algunos era importante la asesoría pero sin un costo elevado, o los que prefieren solucionarlo con los recursos que encuentren.

Figura 17. Hoja de aprendizaje

<p><b>CREEMOS QUE (hipótesis de valor):</b></p> <p>Las personas quieren mejorar las condiciones de bienestar en sus hogares mediante un proceso de instalación práctico</p>	
<p><b>PARA COMPROBARLO HAREMOS (entregable):</b></p> <p>Entregar un diagnóstico de posibles soluciones para la vivienda con productos existentes.</p>	
<p><b>COBRAREMOS (dinero):</b></p> <p>\$100.00 MXN</p>	
<p><b>FUE CORRECTA (cambio):</b></p> <p>Si lo pagó pero la información quedó muy abierta, necesita saber donde conseguirlo</p>	<p><b>FUE INCORRECTA (cambio):</b></p>

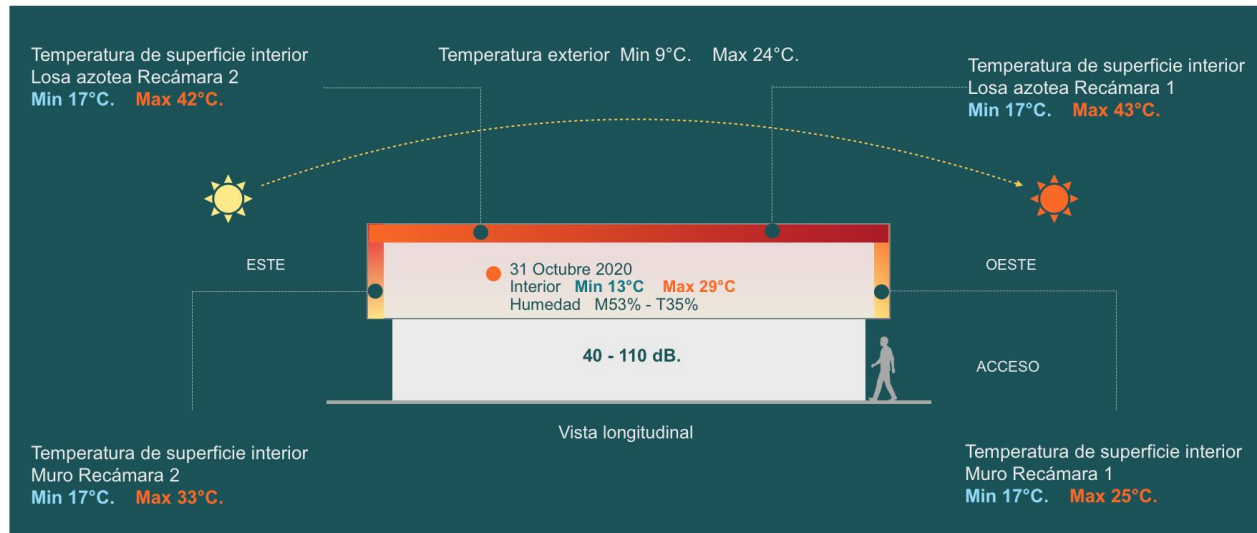
Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar, que se realizaron distintas mediciones para estudiar las condiciones térmico-acústicas en el interior de la vivienda, las cuales se agregaron como parte del estudio referente a las fichas de diagnóstico. En primer lugar, se elaboró una carta de asoleamiento, con la intención de conocer el impacto que puede tener la radiación solar sobre las viviendas y la variación en cada una, por esta razón, sólo se consideró como parte un análisis general de la zona, tomándola como base para desarrollar cada caso (anexo 4). Además de los vientos dominantes para ubicar la dirección que puede favorecer u obstaculizar el ingreso de aire en el interior (anexo 4.1).

En segundo lugar, se consideró la medición de la temperatura que se genera en los espacios habitacionales, por lo cual, durante el mes de Octubre de 2020, se tomó como referencia una de las residencias. La cual, está orientada hacia el Poniente en la fachada principal y la posterior

hacia el Oriente, como se puede visualizar en la figura 18. En donde se presentan temperaturas máximas de 29°C, (los datos completos se encuentran en el anexo 5 de este documento). Asimismo, la temperatura máxima en este periodo fue de 22 °C (anexo 6), es decir, que existe una variación de 7°C entre el exterior y el interior. Además, como se indica en el rubro 2.2 de factores térmico-acústicos, el promedio adecuado es de 23°C máximo en esta temporada.

Figura 18. Datos de temperatura y humedad relativa en la vivienda



Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se elaboró una medición acústica de los decibeles percibidos desde el interior de la vivienda (anexo 7), en donde se pudo notar que el nivel promedio varía dependiendo la hora del día, pero en algunos lapsos de tiempo se generan ambientes con más de 85 a 110dB, rebasando el promedio sugerido por la OMS de 55-65Db y la norma Mexicana de 55dB.

Ahora bien, durante el transcurso de las validaciones anteriores se les mostró la imagen del prototipo ficticio de recubrimiento (figura 13), para compararlo con los productos que conocían, con la intención de conocer si era aceptable. De esta manera, se generaron opiniones divididas, ya que les parecía un material práctico, pero al momento de considerar su implementación en las viviendas se requería la cantidad de 37 metros cuadrados, con un precio aproximado de \$533.00 por unidad, dando como resultado un costo elevado de \$19,721.00 para una casa. Por tal motivo, se descartó esta propuesta. No obstante, la información obtenida anteriormente fue importante para buscar alternativas.



En este punto de la investigación, se realizó una tercera entrevista (anexo 3), misma que se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, inciso M, para conocer la percepción que tienen los usuarios al interior de la vivienda y la interacción que tienen con el espacio habitado ante la sensación térmica. Al mismo tiempo, se complementó con una nueva fase de prototipado para determinar los elementos que serían aceptados por las personas para integrarse en el hogar (figura 19).

Figura 19. Elementos interiores



Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, se pudo comprender que los usuarios prefieren utilizar elementos conocidos que se adapten a sus necesidades, y que al mismo tiempo se puedan identificar con ellos. Es por esto, que se propuso un sistema para regular las molestias causadas por los factores térmico-acústicos a través de tres elementos, siendo: el primero un panel, el segundo un dispositivo de ventilación, y el tercero una pintura de manera opcional, los cuales pueden ser personalizados para generar identidad, además de apropiación con sus espacios.

Por otra parte, para intervenir las molestias ocasionadas por temperatura, se propuso un sistema conformado por elementos de uso interno que se adaptan a ventanas, para generar una ventilación por convección, es decir, que se propicie una circulación constante de aire en el interior de cada área. Además, de considerar la implementación de pintura en un modo opcional.

Finalmente, se utilizó la herramienta de Ten types of innovation, misma que se indica en el rubro 3.1 de procedimiento, inciso Q, con la intención de validar los puntos anteriores para generar una propuesta integrada, considerando cada uno de sus apartados, siendo: la configuración, oferta, o la experiencia.

### **4.3 Planeación**

A partir de las validaciones anteriores, se elaboró la planeación del proyecto el cual consiste en tres etapas. La primera, parte del desarrollo de un modelo de negocio que tiene como finalidad analizar los recursos clave, mismos que forman parte de la estructura general, para determinar los elementos necesarios de esta propuesta (rubro 4.3.1 recursos).

La segunda, consistió en la planeación de la estructura de comunicación, es decir, todos los medios empleados para difundir la propuesta. De esta manera, se establecieron a través de canales digitales o físicos, para facilitarle a las personas las vías de acceso (rubro 4.4 comunicación).

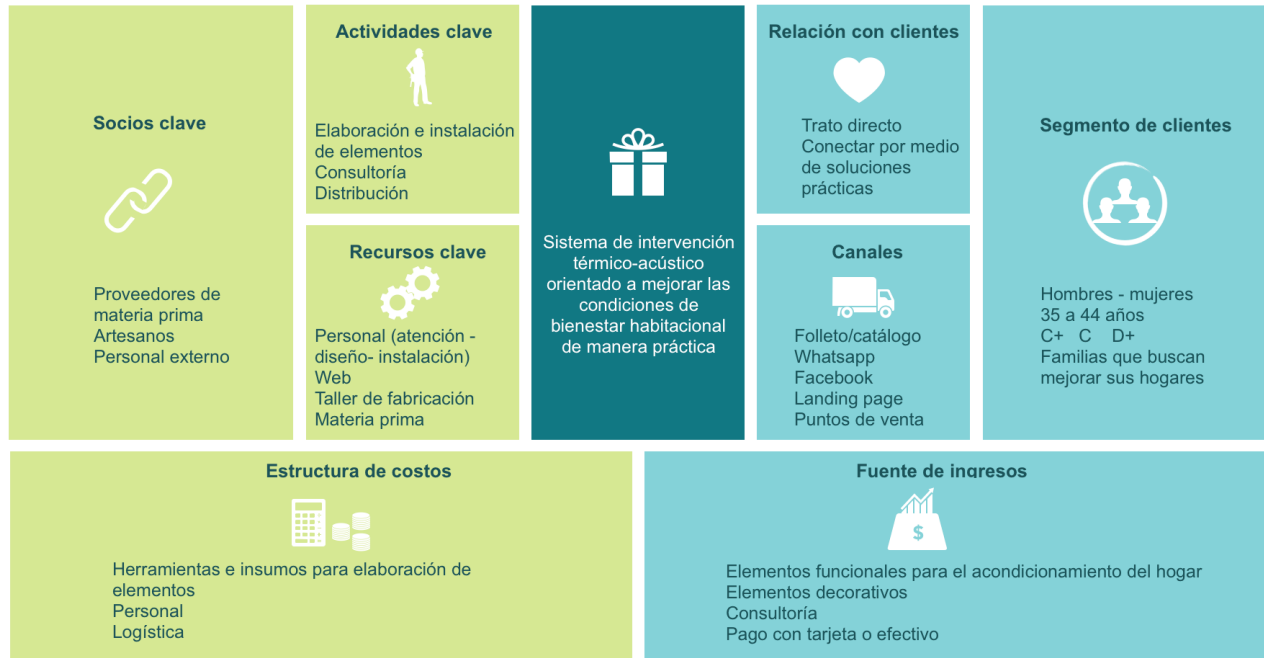
Por último, la tercera etapa consistió en la implementación de una propuesta de valor adecuada para los usuarios de estas viviendas, brindando un mensaje adecuado con el cual pudieran empatizar. Además, se realizó un análisis con la herramienta ten types, para determinar el nivel de innovación con respecto a otros casos (rubro 4.5 implementación).

#### **4.3.1 Recursos**

El modelo de negocio fue necesario para determinar los recursos clave en el desarrollo del proyecto, por lo tanto, se elaboró un esquema con base en el modelo Canvas, mismo que establece los siguientes cuatro aspectos esenciales para su implementación: recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros. Por lo cual, la propuesta de valor que se plantea para la propuesta es un sistema de intervención térmico-acústico orientado a mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social (figura 20).

Ver figura 20 en la siguiente página.

Figura 20. Bussiness Model Canvas



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.1.1 Recursos humanos

Los recursos humanos del proyecto, se vinculan directamente con el equipo de trabajo que se requiere para realizar las actividades, tomando en cuenta que se ofrece un sistema de intervención térmico-acústico a través de una serie de elementos decorativos para el hogar que se personalizan e instalan por medio de un servicio. Por lo cual, se necesita de personal para el desarrollo de la propuesta; por una parte se encuentra el área de diseño que va a generar la elaboración de diferentes ilustraciones para los usuarios, que se presentarán en un catálogo digital o físico a modo de guía, además de los encargados de realizar la distribución e instalación.

Por otra parte, durante el transcurso de la investigación, surge la idea de establecer una colaboración con artesanos locales, con la intención de plasmar en los materiales lo elaborado de forma manual, en conjunto con el tema ecológico. Por lo cual, se busca una alianza con estas personas, que trabajan de manera distinta en el proceso de fabricación. Asimismo, para brindar un asesoramiento moderado se requiere de encargados para la atención durante el proceso.

#### **4.3.1.2 Recursos físicos**

Los recursos físicos que se requieren en una primera etapa corresponden a la obtención de materia prima a partir de fibras naturales de cáñamo o lino, además de otras derivadas del pet, por medio de una alianza estratégica con empresas de reciclaje, para la elaboración del panel, los dispositivos, así como elementos decorativos que cumplan con los parámetros del estado ideal en una vivienda mencionados en el rubro 2.2 de factores térmico-acústicos. También, se necesita un taller para la fabricación y distribución. Cabe señalar que para la adaptación de estos elementos en la vivienda, se pospone para una segunda etapa debido a la situación de la pandemia del CORONAVIRUS que ha frenado varias de las actividades a nivel mundial.

#### **4.3.1.3 Recursos tecnológicos**

De acuerdo con el enfoque del proyecto, los recursos tecnológicos tendrían mayor relevancia si el eje central fuera el desarrollo de un material, pero de acuerdo a lo establecido anteriormente, sólo se requiere de la implementación de herramientas físicas y digitales que son importantes para brindar una mejor experiencia a través de equipos de cómputo, o celulares para dar seguimiento al proceso de compra.

#### **4.3.1.4 Recursos financieros**

En un principio, se planteó obtener fuentes de ingreso para el proyecto, por lo cual, se realizó una búsqueda previa de sociedades, fundaciones o convocatorias para concursos que pudieran ser de apoyo para impulsarlo. Por lo tanto, una de ellas fue la fundación ALEN, que brinda donativos en especie o efectivo para iniciativas sociales que trabajen con proyectos de bienestar en diferentes ámbitos. Al mismo tiempo, se planteó realizar un registro en ONU-Hábitat, que es una organización que premia soluciones prácticas e innovadoras para los problemas referentes a la vivienda, en su convocatoria anual llamada “buenas prácticas en vivienda”.

Posteriormente, de acuerdo con la estructura del modelo de negocio, las fuentes de ingreso principales son la venta de elementos prácticos para intervenir la vivienda, además de ofrecer consultoría o talleres para el cuidado del hogar.

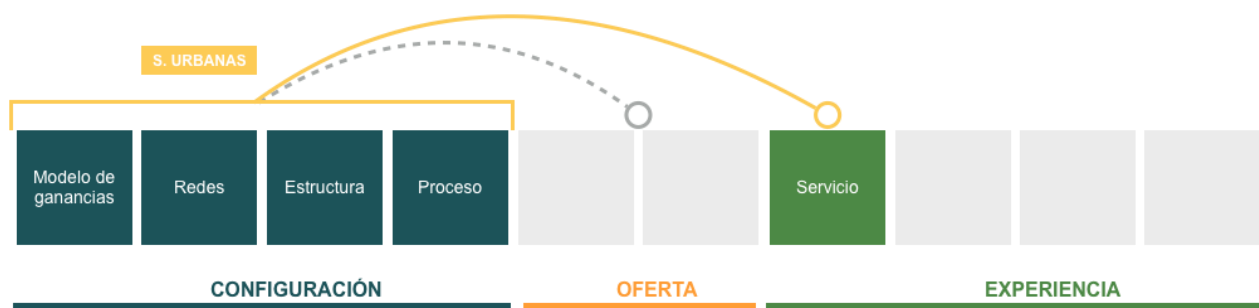


El segundo caso es la organización de Soluciones Urbanas en Brasil, que por el contrario a Rootman, en este proyecto llamado arquitecto de familia, se tiene un fin social, el cual propone mejorar las condiciones de habitabilidad y así reducir problemas de salud en la población que requiere este tipo de apoyo. Aunque la prioridad en este contexto es concluir y mejorar las viviendas con materiales o equipamiento existentes, se llegan a considerar en menor importancia los factores térmico-acústicos, dando solución a este tema a partir de la colocación de cajas de tetra pack en las azoteas para evitar la radiación solar en la edificación.

Por otra parte, para abordar la situación de las viviendas inconclusas de bajos recursos, cuenta con un equipo de especialistas que brindan asistencia técnica a cada familia, desarrollando un proyecto para cada hogar. Además de gestionar un mercado de intercambio para la adquisición de materiales a través de donativos, trabajan en conjunto con empresas, de esta manera, a los usuarios se les proporcionan medios para obtener mejoras de bienestar habitacional.

Al estudiar el segundo caso con la herramienta de ten types, se puede observar en la figura 22, que Soluciones Urbanas se enfoca en la propuesta de configuración hacia un servicio, es decir, que en esta organización articulan el proyecto a través de alianzas estratégicas, para generar una estructura y un proceso para lograr brindar un servicio.

Figura 22. Innovación Soluciones Urbanas

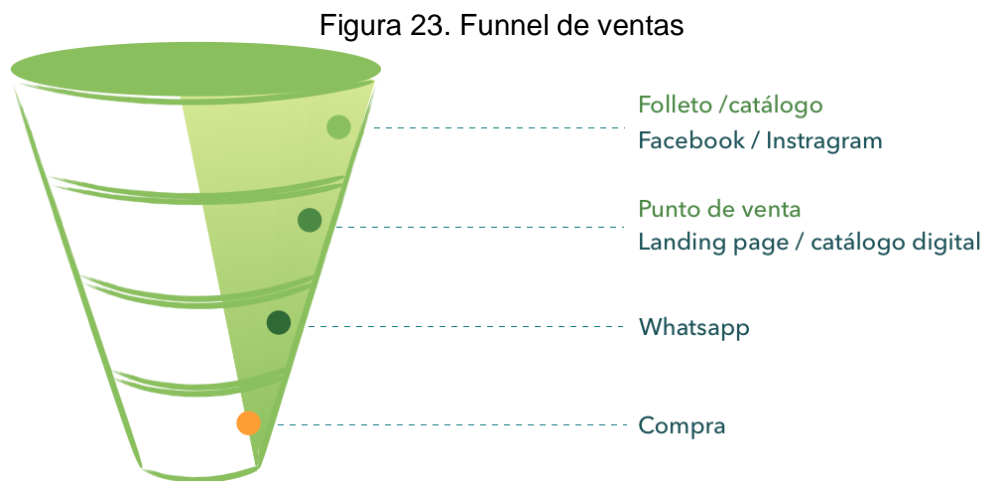


Fuente: Elaboración propia.

Por último, cabe señalar que los casos anteriores tienen segmentos de población distintos, debido al alcance que cada uno establece o por las necesidades que requieren, pero en ambos se busca mejorar las condiciones de bienestar habitacional. En este sentido, fueron considerados para lograr una diferenciación con respecto a la propuesta de este proyecto, que tiene un fin social, es decir, que busca ser un medio de apoyo para las personas, y al mismo tiempo obtener ingresos para su implementación.

## 4.4 Comunicación

Para la estrategia de comunicación se utilizó la herramienta funnel de ventas, con el objetivo de difundir la propuesta con los usuarios a través de distintos medios digitales, en ésta se puede observar la figura de un embudo, que tiene la finalidad de explicar el proceso con el cual los clientes pueden obtener información necesaria para su proceso de compra. Por consiguiente, la estructura se puede leer de arriba hacia abajo (figura 23).

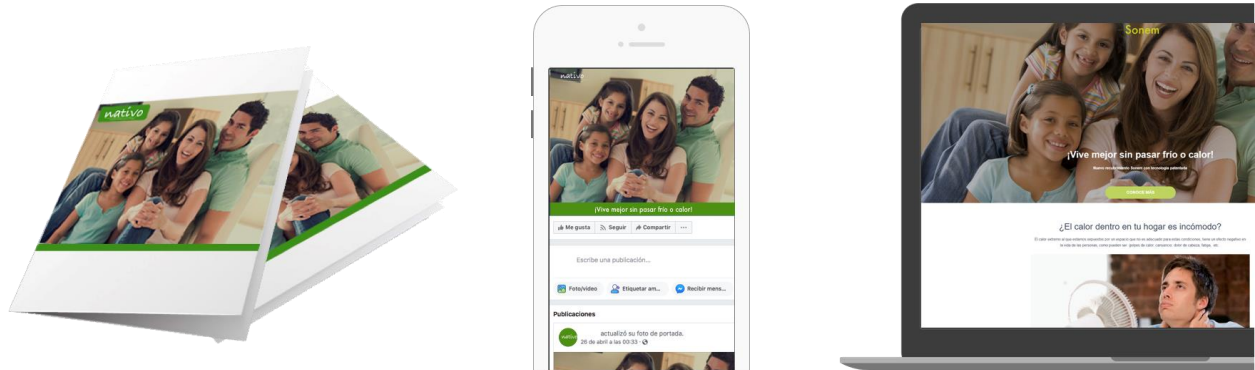


Fuente: Elaboración propia.

El primer canal establecido para brindar información a las personas consiste en un folleto y un catálogo físico, debido a que es el medio que suelen utilizar para adquirir productos o servicios, como se puede observar en la figura 24 de lado izquierdo. Asimismo, durante las entrevistas cualitativas que se realizaron en el transcurso de la investigación, se pudo observar que existe un problema con el nivel socioeconómico y educacional, que origina la falta de conocimiento referente al uso de medios digitales, e incluso la limitante de acceso a herramientas tecnológicas. Por tal motivo, se planteó esta alternativa para facilitar la comunicación con los usuarios.

Al mismo tiempo, para las personas que se les facilita la interacción por canales digitales, se propuso el uso de redes sociales como Facebook o Instagram, en donde se encontrarán con un enlace que los dirige a una landing page, que tiene la finalidad de describir los beneficios, así como las características del producto y servicio ofrecido a través de un catálogo, además de los datos de contacto, para que las personas puedan estar en comunicación a través de Whatsapp bussines, como se puede observar en la figura 24 de lado derecho.

Figura 24. Medios físicos y digitales



Fuente: Elaboración propia.

Formato recuperado el 09/04/2020 en, <https://fadep.org/principal/familia>

Posteriormente, se elaboró un Journey map del proceso de compra, en el cual se detallan los puntos de interacción que las personas podrían seguir, para facilitar la interacción con las herramientas físicas y digitales al momento de adquirir el producto o servicio ofrecido (figura 25).

Figura 25. Customer journey map



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5 Implementación

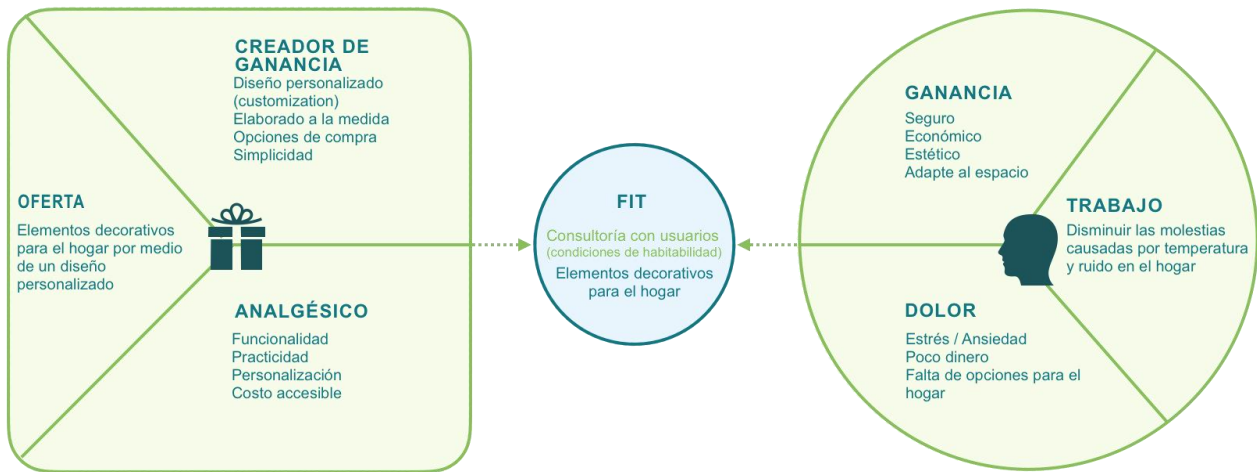
Para la implementación del proyecto se elaboró un mapa para desarrollar la propuesta de valor, la cual es una promesa que se hace con el cliente para comunicarle los beneficios del mismo, y cuya validación se reportó anteriormente en el rubro 4.2 de investigación con los usuarios. En la figura 26, se puede observar al centro el Producto Mínimo Viable. Además, para realizar esta



validación se propuso brindar una consultoría a los usuarios para determinar las fallas encontradas en sus viviendas.

De lado derecho de la propuesta, se muestra el perfil del cliente en términos de aquello que le molesta (dolor), lo que quiere lograr (trabajo), además de los beneficios que espera (ganancia). Del otro lado, se encuentra el mapa de valor, en donde se establece la ayuda que se quiere ofrecer al usuario para que logre realizar dicho trabajo (oferta), además de que se plantea reducir el dolor causado por el trabajo (analgésico), y cómo se pueden obtener beneficios adicionales de diferenciación para la propuesta (creador de ganancia).

Figura 26. Articulación de propuesta de valor

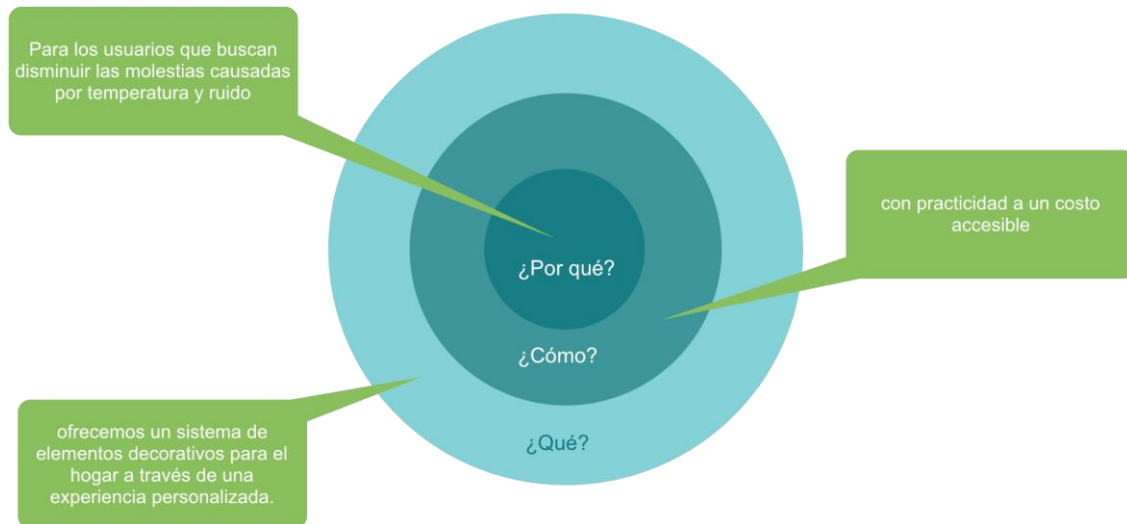


Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, para comunicar la propuesta de valor de una forma certera, se utilizó la herramienta de el círculo dorado, con la cual se responde a tres preguntas esenciales: ¿por qué?, ¿cómo?, ¿qué?, que van del centro hacia afuera. En este sentido, se estableció de la siguiente manera: Para los usuarios que buscan disminuir las molestias causadas por temperatura y ruido, con practicidad a un costo accesible, ofrecemos un sistema de elementos decorativos para el hogar a través de una experiencia personalizada (figura 27).

Ver figura 27 en la siguiente página.

Figura 27. Propuesta de valor



Fuente: Elaboración propia.

A partir de estas consideraciones, se propuso la marca para el proyecto, la cual tiene por nombre “nativo”, ya que refleja parte de la elaboración de los elementos con recursos naturales de la región, a partir del trabajo colaborativo con artesanos locales. Además, esta palabra alude al lugar de origen de los habitantes de la zona, siendo una parte de Puebla y algunos migrantes de otros estados o regiones rurales, por lo cual, estas personas buscan adaptar características del contexto de donde provienen para lograr un sentido de identidad (figura 28).

Figura 28. Logo de propuesta



Fuente: Elaboración propia.

La misión del proyecto consiste en brindar acceso a soluciones personalizadas y ecológicas de una manera práctica, a través de elementos de uso común, mejorando las condiciones de bienestar habitacional para familias con limitantes económicas. Por otro lado, la visión es la siguiente: ser un punto de referencia para las organizaciones que contribuyen en ofrecer condiciones de bienestar para las personas que habiten en condiciones desfavorables.

El estado actual del proyecto se encuentra en una etapa inicial, que tiene como objetivo implementar la propuesta en algunas viviendas, además de gestionar las alianzas estratégicas con artesanos y empresas. Es importante señalar que, como se mencionó anteriormente, la pandemia que se presentó de manera inesperada limitó el avance para realizar la adaptación de los prototipos en los espacios, así como las validaciones en campo.

Como se mencionó en el inciso 4.2 de Investigación en este documento, la herramienta Ten types of innovation fue necesaria para generar e implementar una propuesta novedosa con relación a las existentes en la ciudad de Puebla o los casos análogos. Entonces, para su desarrollo en este proyecto, se analizaron tres secciones en las que se trabajó: la primera fase corresponde a la configuración (figura 29), en donde se detalla la estructura interna de la propuesta, a partir de articular puntos clave que se detallaron en el apartado 4.3.1 de recursos con el modelo Canvas.

Por consiguiente, se propone una diferenciación al ofrecer opciones a las personas a partir de adquirir sólo lo que necesitan, con el propósito de facilitar el acceso a estas soluciones. Además, dichos elementos serán elaborados por artesanos locales, a partir de fibras leñosas que tienen una menor difusividad de calor con respecto al concreto (anexo 8), así al adaptarlos en pinturas, y telas de lino o cáñamo, se brindan propiedades aislantes térmicas (anexo 9). De esta manera se contribuye a disminuir el uso de materiales como los minerales naturales o sintéticos, que llegan a ser contaminantes en su proceso de fabricación e incluso no se le da otro uso al ser desechados. Asimismo, el reciclaje de plástico es una buena alternativa, para las piezas que requieren rigidez.

Figura 29. Configuración



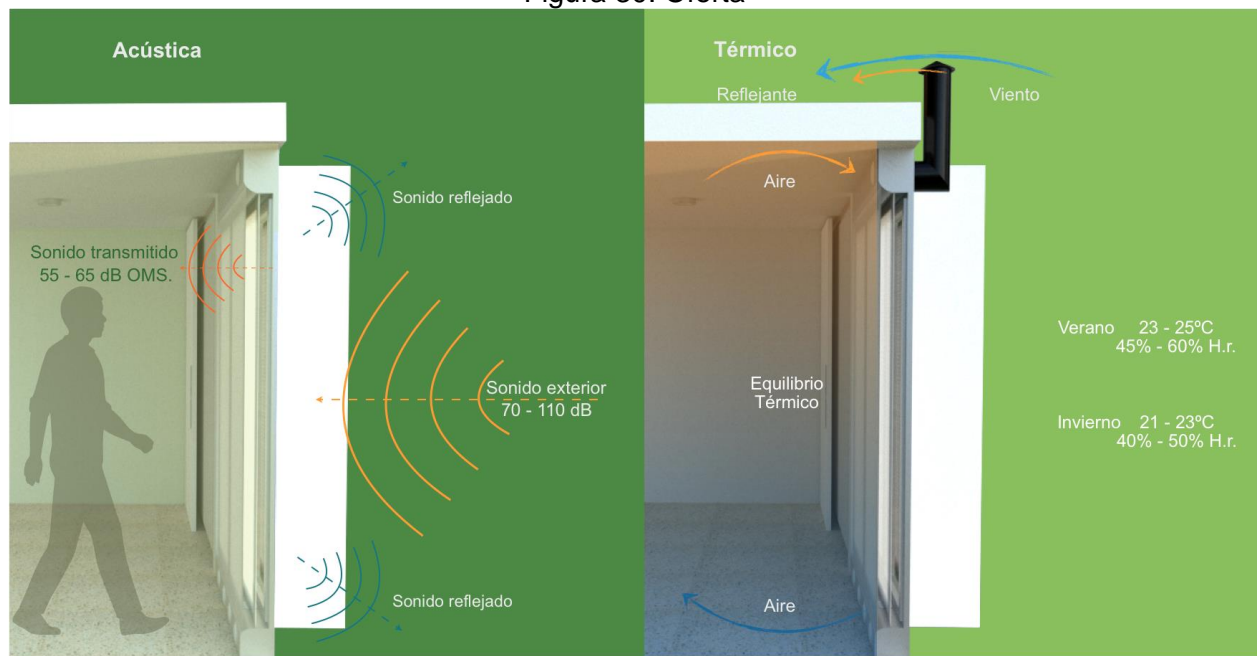
Fuente: Elaboración propia.

La segunda etapa de la propuesta corresponde a la oferta, que estipula la implementación de elementos de intervención térmico-acústicos afines para los usuarios. Por lo cual, el sistema

principal consiste en adecuar las ventanas de la vivienda, colocando dos dispositivos que tendrán la función de ingresar y extraer aire, con la finalidad de generar una circulación constante en los espacios para equilibrar la temperatura exterior con la interior, por medio de un efecto de convección.

Además, en caso de presentarse un incremento en áreas específicas de la vivienda, se ofrece una pintura elaborada con pigmentos naturales para reflejar la radiación solar de las superficies, que al mismo tiempo se puede utilizar para el mantenimiento en interiores. Por último, como un complemento para atenuar la percepción sonora, se optó por implementar un panel acústico, con el que se recubren los vanos (figura 30).

Figura 30. Oferta



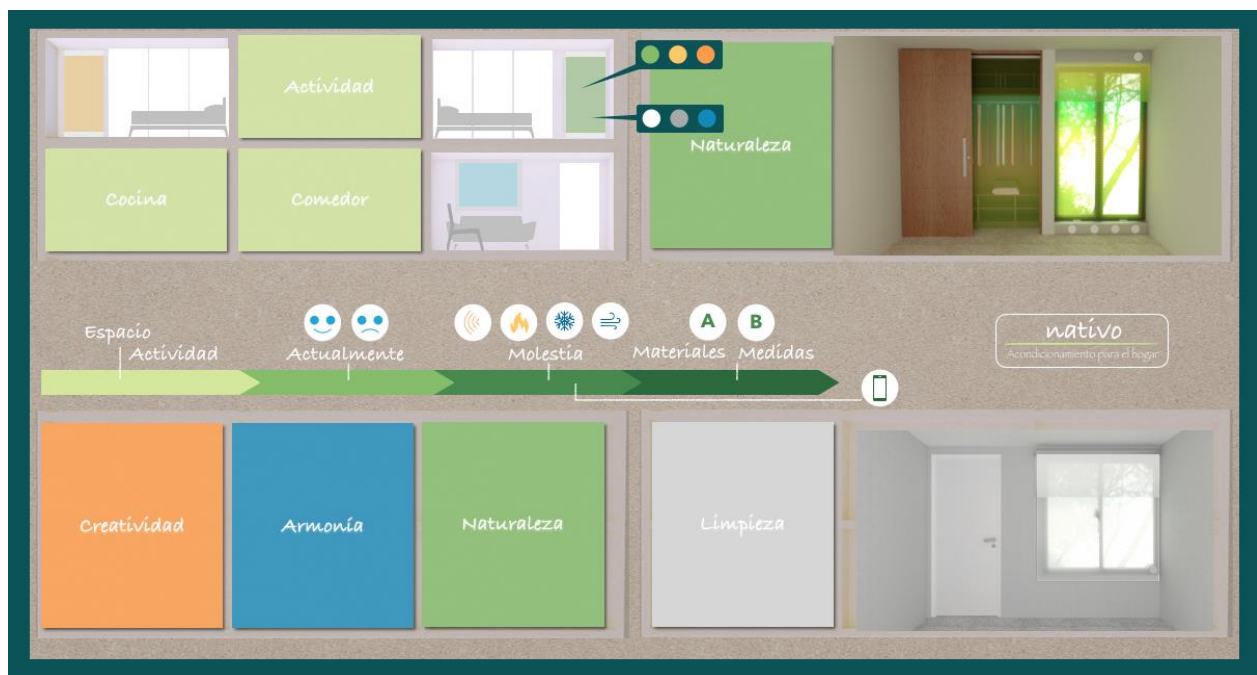
Fuente: Elaboración propia.

La última etapa corresponde a la experiencia de usuario, por lo cual, se implementaron diversas estrategias, como se indicó anteriormente en la figura 25 de customer journey map, en el apartado 4.4 de comunicación. La cual tiene como fin, brindar al usuario el poder de la toma de decisiones en conjunto con su familia, personalizando los distintos elementos que requiere para adaptarlos a su entorno.

De esta manera, el catálogo físico o digital tiene la finalidad de empatizar con las personas para comunicar la propuesta de manera adecuada, por lo cual, al momento de ingresar se encontrarán con una herramienta que ofrece soluciones para mejorar el bienestar en el hogar, de acuerdo al tema seleccionado, en donde se ilustrará un entorno simulado con los distintos elementos que pueden implementar. Además, se puede interactuar con ellos, seleccionando parte del diseño final a su gusto, eligiendo sólo lo que necesitan.

Asimismo, los clientes pueden resolver dudas a través de Whatsapp con un asistente, o en caso de ser necesario, se ubicará un punto de venta por la situación actual de la pandemia. Finalmente para realizar el pago, tienen la opción de hacerlo por medio de efectivo o uso de tarjeta (figura 31).

Figura 31. Experiencia



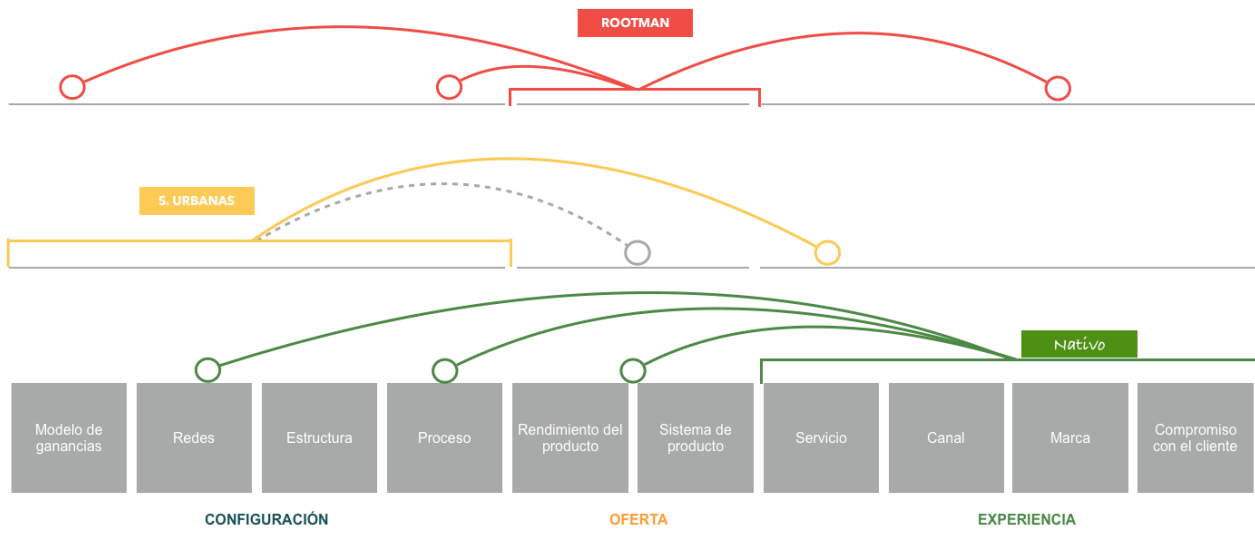
Fuente: Elaboración propia.

Como punto adicional de la propuesta, se ofrece un programa de beneficios para las personas, que consiste en ofrecer acceso a talleres para complementar el asesoramiento con respecto al cuidado del hogar, salud, medio ambiente, etc., por medio de alianzas con profesionales de cada tema. Todo esto, con la intención de fomentar el aprendizaje, y al mismo tiempo, poder establecer una comunidad para que compartan sus experiencias o conocimiento.

Ahora bien, con respecto a los casos análogos mencionados en el rubro 4.3.2 del presente texto, se realizó una comparativa con la propuesta de este proyecto, que de igual manera, por medio de la herramienta de ten types of innovation, se analizó cada punto de sus tres secciones. Como se puede observar en la figura 32, Rootman se centra en la oferta, al desarrollar un elemento sustentable para adaptarse a las viviendas, mientras que Soluciones Urbanas se enfoca en la configuración para brindar un servicio de apoyo con materiales reutilizados.

Entonces, para lograr una diferenciación en este proyecto, se implementó una estrategia que incorporara cada una de las tres secciones para ofrecer una propuesta integrada. Por lo tanto, para este caso, la experiencia es parte fundamental, en la cual el usuario tiene el poder de tomar las decisiones para personalizar sus propios objetos de acuerdo a su ideología. De esta manera, la oferta es creada de acuerdo a las necesidades que tiene cada persona, en donde se logra empatizar por medio de elementos afines, que a su vez se complementan con la configuración, en la cual se procura el cuidado del medio ambiente al emplear materiales naturales, además de realizar alianzas con un fin social. Es por ello, que se considera una innovación social-ambiental.

Figura 32. Innovación, comparativa de casos análogos



Fuente: Elaboración propia.

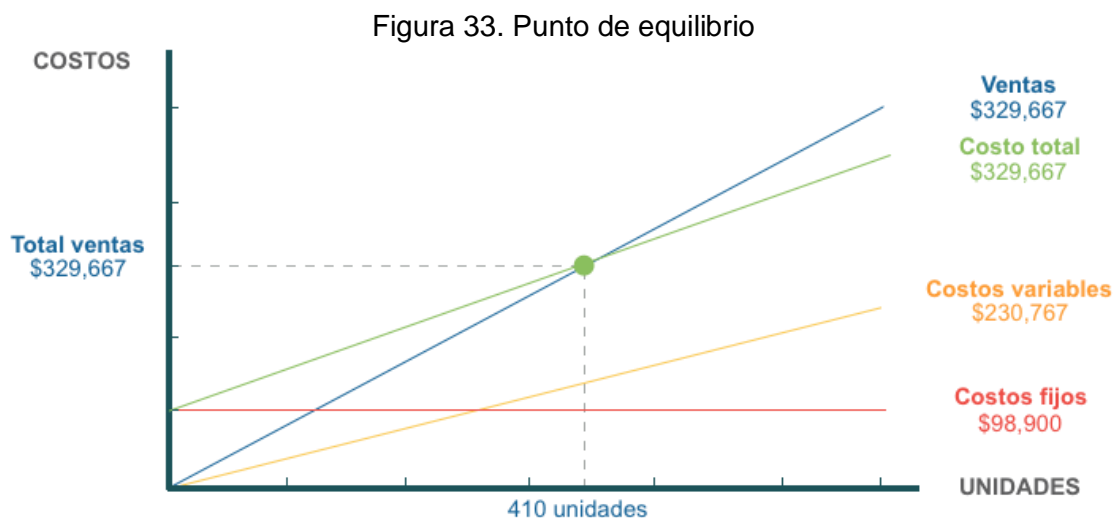
Una vez establecida la articulación del proyecto, se dio inicio con la planeación de métricas, las cuales se validaron a partir de un producto mínimo viable, como se indica en el rubro 4.2 de investigación del presente texto, para determinar la viabilidad de la propuesta en una escala menor. Por consiguiente, se elaboraron costos aproximados para una estructura general, a partir

de costos fijos, variables, y las ventas totales, asimismo, se consideraron todos los factores que se involucran en el modelo de negocio, y así poder establecer la posible inversión necesaria para iniciar con el emprendimiento.

Los costos fijos son todos aquellos gastos que se mantienen obligatorios para mantener la empresa, que constan del costo administrativo que abarca todo lo referente a gastos de personal, además, así como la depreciación que pudiera tener el desgaste de lo utilizado como pueden ser, equipos de cómputo, o maquinaria. Por lo tanto, el monto mensual requerido para este proyecto es de \$98,900.00.

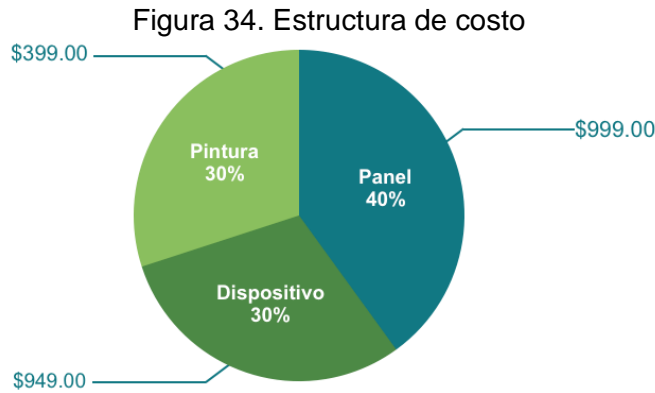
Los costos variables son aquellos que pueden cambiar, debido a que dependen de las actividades realizadas o del mercado. Es aquí donde se incluye el monto de los insumos para la fabricación del panel, los dispositivos y la pintura, que dan como resultado la cantidad mensual de \$230,767.00. Por otra parte, se estima que el monto requerido de ventas debe ser de \$329,667.00 mensuales para cubrir los gastos.

Posteriormente, se elaboró el punto de equilibrio, con la intención de obtener el margen de ingresos necesarios. El cual se obtiene a partir de los costos fijos y variables, con relación a las ventas obtenidas, considerando que no se pierde dinero ni tampoco se gana. En la figura 33 se puede observar el resultado de los datos anteriores, siendo la cantidad requerida de 410 unidades correspondientes al panel, los dispositivos y la pintura, con respecto a las ventas totales de \$329,667.00 por mes, es decir, que a partir de la compra 411 se generarían utilidades.



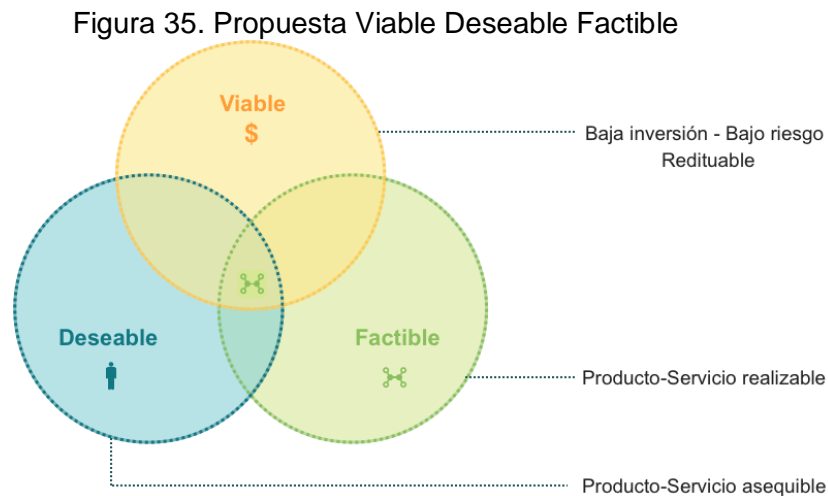
Fuente: Elaboración propia.

Entonces, se estima que el panel térmico-acústico tenga un margen de contribución por el 40%, con un costo al público de \$999.00 para una pieza de 2m<sup>2</sup>, seguido del dispositivo de ventilación con un 30%, en un precio de \$949.00, asimismo, con un 30% la pintura, en un valor de \$399.00. De esta manera, se pretende que el acondicionamiento para una habitación sea de \$2,347.00 implementando los tres artículos (figura 34).



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se puede concluir que esta propuesta es viable debido a que requiere una baja inversión al tener un bajo riesgo con la implementación de este tipo de elementos prácticos para el hogar y sus complementos; por consiguiente, es deseable porque el producto-servicio ofrecido es aceptado por las personas, ya que atienden a la solución de una necesidad, además de ser un proyecto factible ya que se puede realizar sin tener mayores complicaciones en su fabricación (figura 35).



Fuente: Elaboración propia.



## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

### 5.1 Síntesis de resultados

Como se mencionó anteriormente, el problema final de investigación tratado en este caso de estudio fue hallado durante el transcurso de la validación con el método Lean startup, a través de las entrevistas cualitativas con los usuarios. Se encontró que tenían necesidades distintas a las que se planteaban en un inicio, debido a que en ese momento se pretendía analizar los factores que impulsaban a las personas a emplear técnicas de autoconstrucción para el mejoramiento de sus viviendas, pero debido a que el tema era complejo, se optó por estudiar el punto de habitabilidad, que era el de mayor relevancia para las personas y con el cual se podía tener un mejor alcance.

Por consiguiente, este proceso tuvo la finalidad de responder a la pregunta de investigación planteada al inicio, la cual fue: ¿Cómo diseñar los elementos necesarios que debería ofrecer un sistema de intervención térmico-acústico para mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social?

La cual, a grandes rasgos, se pudo responder a lo largo de la investigación como se plantea en el rubro 3.4 de instrumentación, ya que a través del desarrollo de una propuesta innovadora en el ámbito social-ambiental se pueden reducir las molestias antes descritas. No obstante, es importante señalar, como se ha comentado durante el transcurso de la investigación, que surgieron algunos imprevistos durante el proceso de validación, debido a las circunstancias que se presentaron por la pandemia del CORONAVIRUS, y por lo tanto el producto se quedó en una fase inicial de prototipado. Por este motivo, la propuesta tuvo que probarse con materiales del sector industrial existentes.

El supuesto estipulado en el rubro 1.4 de este documento fue el siguiente: Los usuarios necesitan materiales adecuados y accesibles para mejorar las condiciones de bienestar habitacional en sus viviendas, por lo que se requiere diseñar un sistema de intervención térmico-acústico, mediante la aplicación del modelo de Design Thinking. En el rubro 4.2 de investigación, se comprueba dicho supuesto de manera satisfactoria, al encontrar que las personas refieren molestias con el tema de factores térmico-acústicos, por lo cual, buscan la implementación de un material que pudiera mejorar las condiciones de bienestar en sus hogares. Sin embargo, el costo de esta solución era

elevado, además de no ser práctica. Por lo cual, fue de mayor aceptación el uso de elementos afines con los que pudieran interactuar, o les brindaran alguna utilidad.

El objetivo general mencionado en el inciso 1.3 fue:

Diseñar un sistema de intervención térmico-acústico orientado a mejorar las condiciones de bienestar habitacional en la vivienda social, mediante la aplicación del modelo de Design Thinking.

Como resultado del análisis expuesto a lo largo de este estudio de caso, se puede decir que tiene posibilidades de alcanzarse ya que la propuesta tuvo una buena aceptación con las personas que participaron durante la investigación, aunque de igual manera el alcance se limitó por las circunstancias, ya que tendría un mejor resultado si se hubiera podido medir con precisión la mejora del confort térmico-acústico en sus viviendas, pero el hecho de implementar productos existentes de manera improvisada, fue de ayuda para obtener información valiosa para los canales de distribución y de servicio.

Los objetivos específicos de este proyecto del rubro 1.3.1 fueron:

1. Identificar las causas y efectos que propician condiciones inadecuadas de bienestar habitacional en la vivienda social de Puebla. Se pudo obtener la información correspondiente para conocer las causas principales con ayuda de la herramienta de problema causa-efecto, reportada en el apartado 3.4 de instrumentación de este texto, además de que fue útil en el proceso de investigación para determinar su rumbo.
2. Analizar los factores principales que afectan el bienestar de las personas en sus hogares. Se pueden observar en el apartado 3.4 de instrumentación de este documento, mismos que sirvieron para dar seguimiento al desarrollo e investigación de este proyecto.
3. Deducir cuáles son los elementos aceptables por los usuarios para intervenir su residencia. Como bien se señala en el apartado 4.2 de investigación, se pudo deducir que los elementos necesarios para intervenir los factores térmico-acústicos en la vivienda tienen que asimilarse con objetos de uso propio para el hogar de sus habitantes, es decir, por medio de cortinas decorativas, dispositivos de ventilación discretos, o la selección de colores adecuados, pero con la particularidad de que puedan ser personalizados para generar un sentido de identidad y apropiación del espacio.

4. Establecer una propuesta viable, deseable y factible con ayuda del modelo de Design Thinking para brindar bienestar habitacional a los usuarios de una vivienda social. Este punto se pudo lograr de manera satisfactoria, como se detalla en el rubro 4.5 de implementación, al adaptarse a los principios clave de viabilidad, deseabilidad, así como factibilidad.

## **5.2 Observaciones**

Desde un inicio en este estudio de caso, se quiso tener un acercamiento con usuarios de distintos sectores socioeconómicos, con la intención de obtener información que pudiera ser de utilidad para comprender los distintos problemas en la vivienda, sin embargo, al intentar trabajar con personas de escasos recursos que habitan en la periferia de la ciudad de Puebla, la investigación se complicó, debido al acceso a estos sitios, además de que se rigen de otra manera para abordar las circunstancias que los afectan, es decir, que cuentan con un líder que determina las decisiones que se toman para los integrantes de la comunidad, por lo cual, se requería de un equipo de trabajo para poder atender la situación adecuadamente.

Por tal motivo, se optó por trabajar con usuarios que contaran con una vivienda de interés social, con la intención de dar solución a un problema que se puede presentar de igual manera en otros conjuntos habitacionales. Además, se puede decir que este tipo de casas tienen muchas áreas de oportunidad para ser mejoradas. Asimismo, se pudo observar que la mayor limitante para el acceso a servicios profesionales de asesoramiento tienen que ver con aspectos educativos, económicos, y culturales.

Para este caso, la propuesta solamente se limitó a incorporar tres elementos, pero se puede diversificar en otra serie de productos de acuerdo a las necesidades de cada familia. En este sentido, no se incluyeron debido a que el tema es extenso y por lo tanto, se prestaría a una confusión en la resolución del tema, porque cada punto requiere ser intervenido de manera individual. No obstante, de ser necesario para un futuro, se podrían añadir por medio de cuadros, puertas, o ventanas.

### **5.3 Recomendaciones**

En el presente proyecto se estudió una pequeña parte de la complejidad del problema, por lo cual es necesario considerar otros factores, como la iluminación en los espacios que también forman parte del confort, además de tomar en cuenta las distintas necesidades que tiene cada usuario, de acuerdo a su contexto socio-cultural para ofrecer soluciones acordes que ayuden al desarrollo individual de las personas.

Además, se debe considerar que las personas se relacionan directamente con el espacio habitado a través de la percepción que tiene cada individuo, aunado a al sentido de pertenencia que generan hacia ese lugar y que, de no ser tomado en cuenta, puede afectar el desempeño en sus actividades diarias, ocasionando otros problemas como la violencia, depresión, rompimiento familiar, entre otros.

Finalmente, este trabajo queda abierto para continuar con el estudio de más aspectos relacionados con el tema de la habitabilidad en la vivienda, debido a que en cada sector de la población existen necesidades diferentes, y al mismo tiempo, al ser una parte mínima de la totalidad del problema, se puede aportar en distintos ámbitos, de acuerdo con el criterio de cada individuo. Por lo cual, se recomienda trabajar en conjunto para obtener mejores resultados, ya sea a menor escala entre grupos de enfoque o en una mayor por medio de la colaboración entre el sector público, privado, y social, para brindar soluciones cercanas a las necesidades de las personas, con la intención de lograr un mayor impacto.

## REFERENCIAS

### Bibliografía digital:

Jirón Martínez, P., Toro Blanco, A., Caquimbo S., S., Goldsack, L. y Martínez Muñiz, L. (2004). *Bienestar habitacional : guía de diseño para un hábitat residencial sustentable*. Chile. Universidad de Chile.

Monroy, M. (2006). *Manual del RUIDO-Manuales de diseño ICARO*. Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España. Ícaro.

Rubio, M. A., & Santamaría A. (2016). *Diseño estratégico de vanguardia*. Estado de México, México. Coloquio Internacional de Diseño.

Sánchez, J. A. (2012) *La vivienda social En México*. Cdmx, México. Sistema nacional de creadores de arte.

Ziccardi, A., & González, A. (2015). *Habitabilidad y política de vivienda en México*. Cdmx, México. Universidad Nacional Autónoma de México.

### Bibliografía impresa:

Hernández, C. (2010). *Un Vitruvio ecológico*. España. Gustavo Gili.

López, et al. (2012). *ilustración de las familias en México*. Cdmx, México. Instituto de investigaciones sociales.

Olgay, V. (2019). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. España, Antequera. Gustavo Gili.

### Fuentes digitales:

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard business review*, 86(6), 84. Recuperado de:

[https://emprendedoresupa.files.wordpress.com/2010/08/p02\\_brown-design-thinking.pdf](https://emprendedoresupa.files.wordpress.com/2010/08/p02_brown-design-thinking.pdf).

Casals-Tres, M., Arcas-Abella, J., & Cuchí Burgos, A. (2013). Aproximación a una habitabilidad articulada desde la sostenibilidad: Raíces teóricas y caminos por andar. *Revista INVI*, 28(77), 193-226. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/invi/v28n77/art07.pdf>.

Chávez Del Valle, F. (2002). *El concepto de confort térmico en la historia*. S.f., Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93416/06CAPITULO1.pdf>.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. *Estudio Diagnóstico del Derecho a la Vivienda Digna y Decorosa*, (2018). Ciudad de México: CONEVAL. Recuperado de: [https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Documents/Derechos\\_Sociales/Estudio\\_Diag\\_Vivienda\\_2018.pdf](https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Documents/Derechos_Sociales/Estudio_Diag_Vivienda_2018.pdf).

Comunidad Design Thinking. (2017). ¿Qué es el Design Thinking?, [Mensaje en un blog]. S.f., Recuperado de: <https://www.designthinking.services/2017/07/que-es-el-design-thinking-historia-fases-del-design-thinking-proceso/>.

De Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona, Gedisa. Recuperado de: <http://jbposgrado.org/icuali/investigacion%20cualitativa.pdf>.

Gobierno de México, (2018). Día Mundial de la Descontaminación Acústica 2018. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/dia-mundial-de-la-descontaminacion-acustica-2018>.

Guillén Guillén, C. A., Muciño Vélez, A., Santa Ana Lozada, P., & Verduzco Chirino, G. (2018). Análisis de las propiedades térmicas del Arundo Donax (carrizo) y Zea Mays (caña maíz) para su uso como material aislante de cubiertas. *Academia XXII*, 9(18), 90-107. Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/aca/article/view/67947/60350>.

Hábitat México (2018). Enfermedades más comunes a causa de una vivienda inadecuada. [Mensaje en un blog]. México. Recuperado de: <https://www.habitatmexico.org/article/enfermedades-mas-comunes-a-causa-de-una-vivienda-inadecuada>.

Hábitat México (2018). Vivienda y salud. [Mensaje en un blog]. México. Recuperado de:  
<https://www.habitatmexico.org/vivienda-y-salud>.

Hábitat, O. N. U. (2010). El derecho a una vivienda adecuada. Folleto informativo no21 [Internet]. Vol. 19. *Revista de Antropología Social*, 103-129. Recuperado de:  
[https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21\\_rev\\_1\\_Housing\\_sp.pdf](https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf).

Hernández, P. (2014). Antecedentes históricos de la Arquitectura bioclimática. [Mensaje en un blog]. España. Recuperado de: <https://pedrojhernandez.com/2014/03/01/antecedentes-historicos-de-la-arquitectura-bioclimatica/>.

INEGI. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Puebla*. Puebla, Pue. Recuperado de:  
[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/anuarios\\_2017/702825094973.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094973.pdf).

INEGI. (2016). *Inventario Nacional de viviendas*. México. Recuperado de:  
[https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/80/related\\_materials?idPro=](https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/80/related_materials?idPro=).

Llamas Fernández, F. J., & Fernández Rodríguez, J. C. (2018). *La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento*. *Revista EAN*, (84), 79-95. Recuperado de:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n84/0120-8160-ean-84-00079.pdf>.

Sarigiannis, D. A. (2013). Combined or multiple exposure to health stressors in indoor built environments. In *Proceedings of the An Evidence-based Review Prepared for the WHO Training Workshop "Multiple Environmental Exposures and Risks", Bonn, Germany* (pp. 16-18). Recuperado de:  
[https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0020/248600/Combined-or-multiple-exposure-to-health-stressors-in-indoor-built-environments.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0020/248600/Combined-or-multiple-exposure-to-health-stressors-in-indoor-built-environments.pdf).

Sminkey, L. (2015). 1100 millones de personas corren el riesgo de sufrir pérdida de audición. *Organización Mundial de la Salud*. Ginebra. 2pp. Recuperado a partir de  
<https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es>.

Soler, y Palau. (2017). 5 claves para conseguir una humedad relativa ideal en casa. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/5-claves-conseguir-una-humedad-ideal-casa/>.

Soler, y Palau. (2018). Materiales aislantes térmicos: tipos y aplicaciones. [Mensaje en un blog]. España. Recuperado de: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/materiales-aislantes-termicos/>.

Stepien, A. & Barnó L. (2014). Breve historia del aislamiento térmico. España. Recuperado de: <https://aislamientosostenibilidad.es/del-homo-habilis-al-homo-sapiens-breve-historiadela-aislamiento-termico/>.

Valdés, M. (1991). *Dos aspectos en el concepto de bienestar*. Alicante, España. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/10780>.



## ANEXOS

### Anexo 1

#### Entrevistas semiestructuradas para obtener datos en la primera etapa de investigación:

Tema: autoconstrucción/vivienda, con 6 usuarios, (3 usuarios del tipo: papá, mamá, niños / 3 de familia unipersonal).

Se realizarán entrevistas para conocer la postura que tienen los usuarios ante la autoconstrucción, además de conocer cuál ha sido su experiencia al emplearla, así como, sus creencias, sus limitantes, y que esperan en un futuro.

#### Card Sort

Que espacios son más importantes para ti ¿Cuáles construyes primero?

- Cocina / Sala / Comedor / Recámara principal / Recámara secundaria / Patio / Cochera / Pasillos / Área de tv. / Baños / Otros.

¿En qué medio te informas actualmente para inspirarte o informarte al momento de diseñar construir o ampliar tu casa?

- Youtube / Revistas / Manuales / Tv. / Conocidos / Albañiles / Arquitectos / Blog / Facebook / Folletos /Otros.

#### Sucesos

- ¿Dónde te inspiras para diseñar tu casa?
- ¿Con quién te apoyas para validar tu proyecto?
- ¿Qué barreras o limitantes enfrentas al planear y construir tu casa?
- ¿Cómo imaginabas tu casa?
  
- Resultados: Los espacios que requiere cada usuario dependen de las necesidades que se presentan con sus actividades, que pueden variar con el transcurso del tiempo, asimismo, para adecuar estos lugares, recurren a personas o medios que les brinden confianza. Por otra parte, la mayor limitante que se tiene para resolver el problema es económica y sociocultural.

## **Anexo 2**

### **Entrevistas semiestructuradas para Validation board:**

Tema: percepción, con 3 usuarios, (1 usuario del tipo: papá, mamá, niños / 2 de familia unipersonal).

- ¿Cómo es que vives?
- ¿Cómo es tu casa?
- ¿Qué uso le das a tu casa?
- ¿Has tenido calor o frío dentro de tu casa?, ¿Cómo te sientes en esos momentos?, ¿Cómo lo solucionaste?
- ¿Has tenido algún problema cuando llueve?
- ¿En tu casa tienes problemas con la humedad?
- ¿La iluminación natural en tu casa la consideras adecuada?
- ¿Qué es lo que más te gusta de tu casa?
- ¿Qué es lo que menos te gusta de tu casa?
- ¿Tienes grietas en tu casa?, ¿me podrías contar cuando aparecieron?, ¿Cómo te sientes respecto a las grietas?
- ¿Consideras que tienes privacidad adecuada dentro de tu casa?
- ¿Te has sentido incómodo con el ruido exterior/interior?
- ¿Te sientes seguro dentro de tu casa?
- ¿Estás conforme con el espacio y tamaño de tu casa?

Resultados: Los usuarios refieren estar incómodos en los espacios que habitan, pero específicamente con la sensación térmico-acústica del ambiente, entre otros aspectos, como la iluminación o el desgaste del inmueble.

## **Anexo 3**

### **Entrevistas semiestructuradas para obtener datos generales de la tercera etapa de investigación:**

Tema: sensación térmico-acústica, con 3 usuarios, (2 usuarios del tipo: papá, mamá, niños / 1 de familia unipersonal).

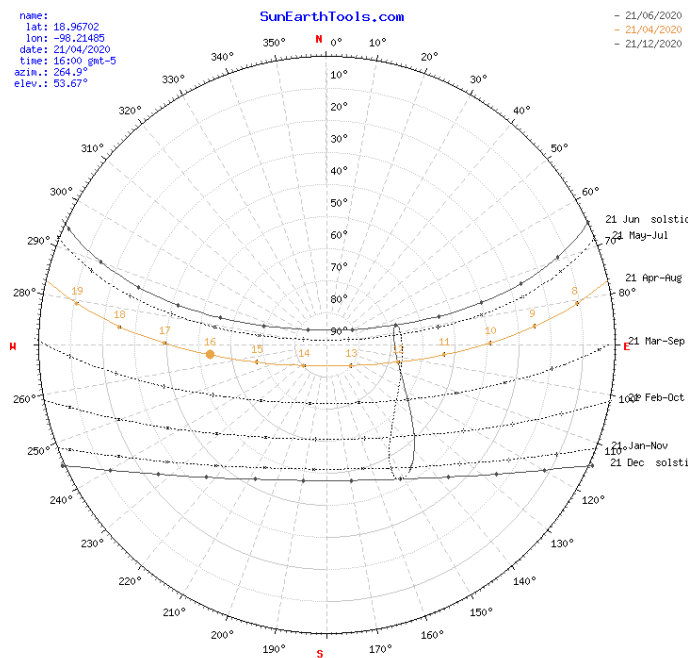
- ¿Qué es lo que generalmente haces cuando tienes calor?

- ¿En qué lugar percibes o sientes más calor?
- ¿Cómo te sientes cuando tienes calor?
- ¿Qué es lo que generalmente haces cuando tienes frío?
- ¿En qué lugar tienes frío?
- ¿Cómo te sientes cuando tienes frío?
- ¿Cómo te sientes cuando percibes ruido?
- ¿Cómo reaccionas ante el ruido?
- ¿Qué sonidos te afectan más? ¿Interiores o exteriores?
- ¿Qué haces para reducir el ruido?
- ¿A qué hora percibes más ruido?

Resultados: Las personas buscan medios para equilibrar la temperatura por medio de la ventilación natural o a través de ventiladores. Asimismo, para aminorar la percepción acústica algunos incorporan muros. Refieren mayor incomodidad por el ruido de vecinos, y vendedores ambulantes; por la noche se agudizan las molestias. Por lo cual, los usuarios que no se sienten conformes se mudan a otras viviendas cercanas o a zonas alternas.

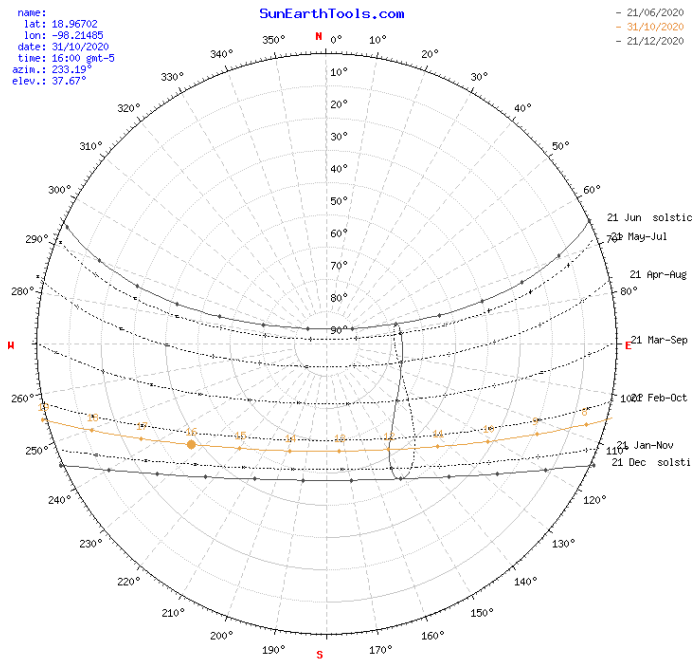
## Anexo 4

Gráfica de asoleamiento en Verano



Recuperado el 10/11/2020, en: [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)

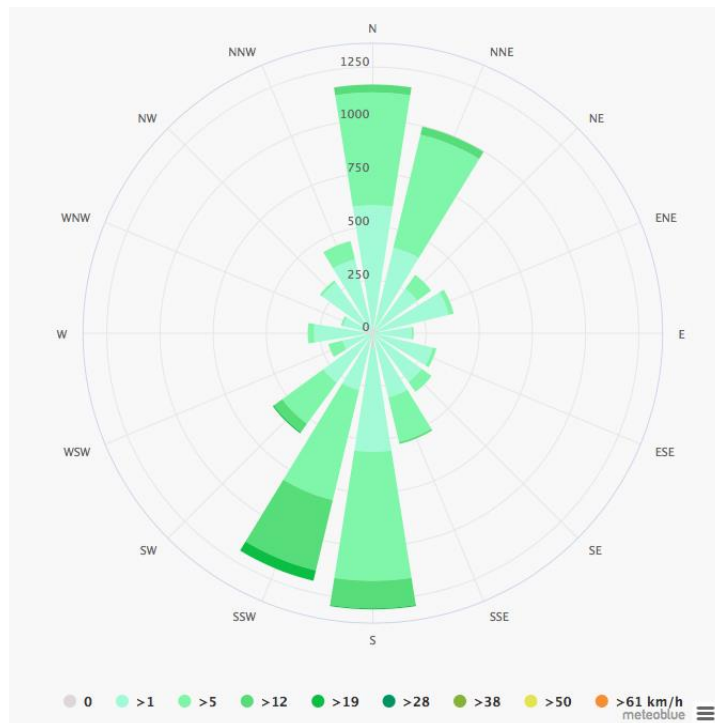
### Gráfica de asoleamiento en Invierno



Recuperado el 10/11/2020, en: [www.sunearthtools.com](http://www.sunearthtools.com)

### Anexo 4.1

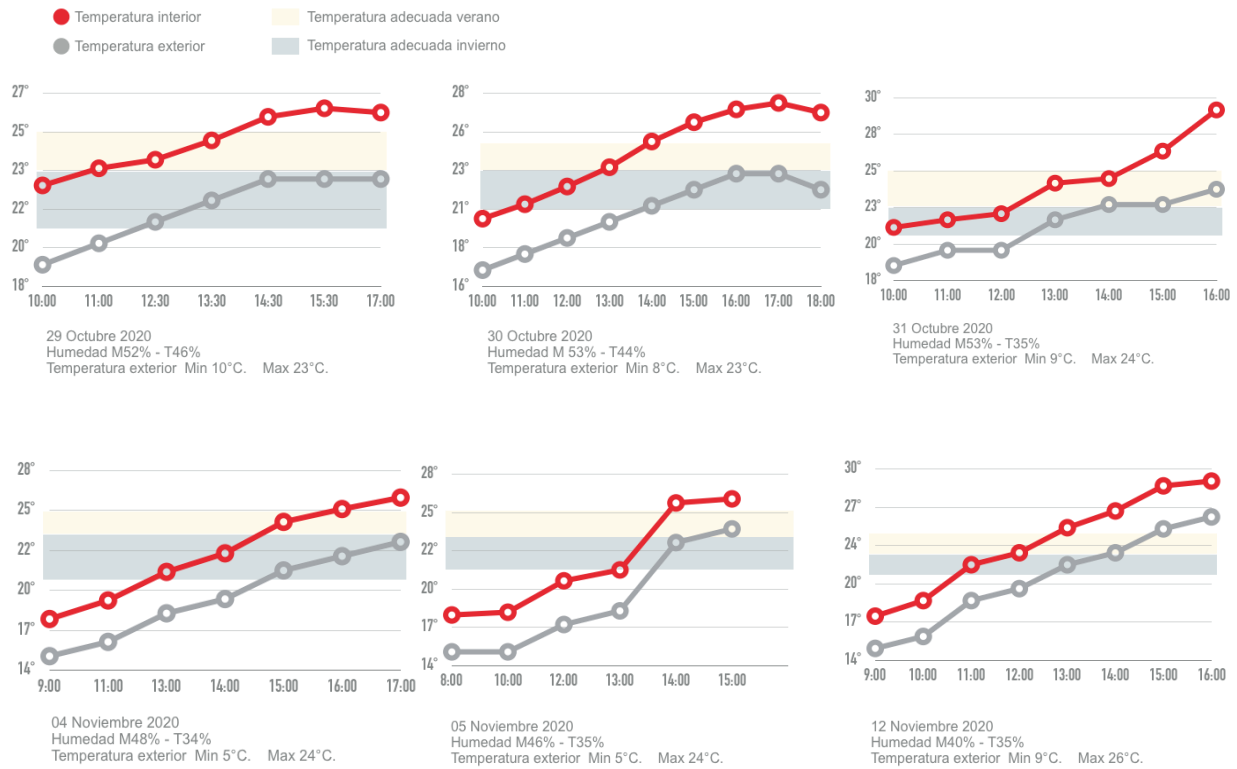
### Rosa de los vientos Puebla, Pue. 2020



Recuperado el 11/11/2020, en: [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)

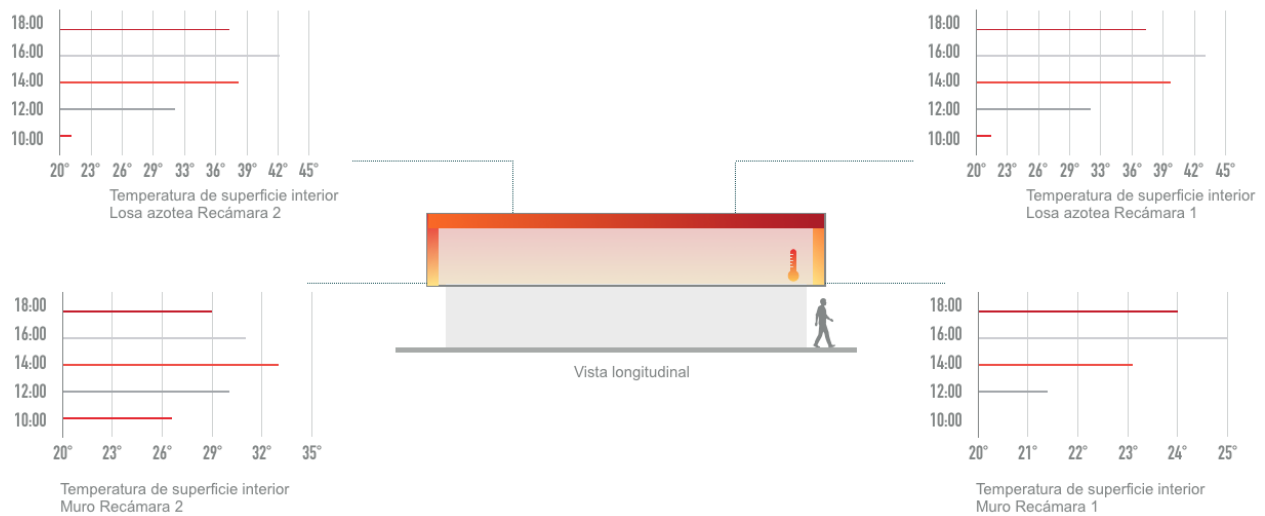
## Anexo 5

### Datos de temperatura y humedad relativa en la vivienda por día



Fuente: Elaboración propia

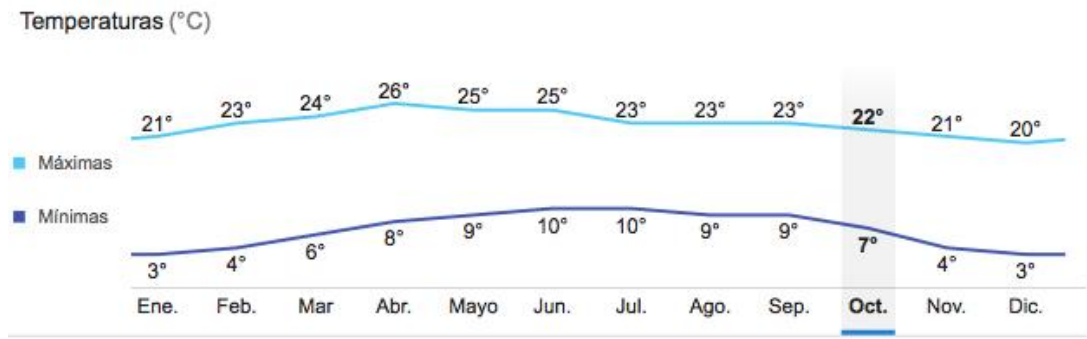
### Datos de temperatura en superficies de muros y losa de azotea en la vivienda



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6

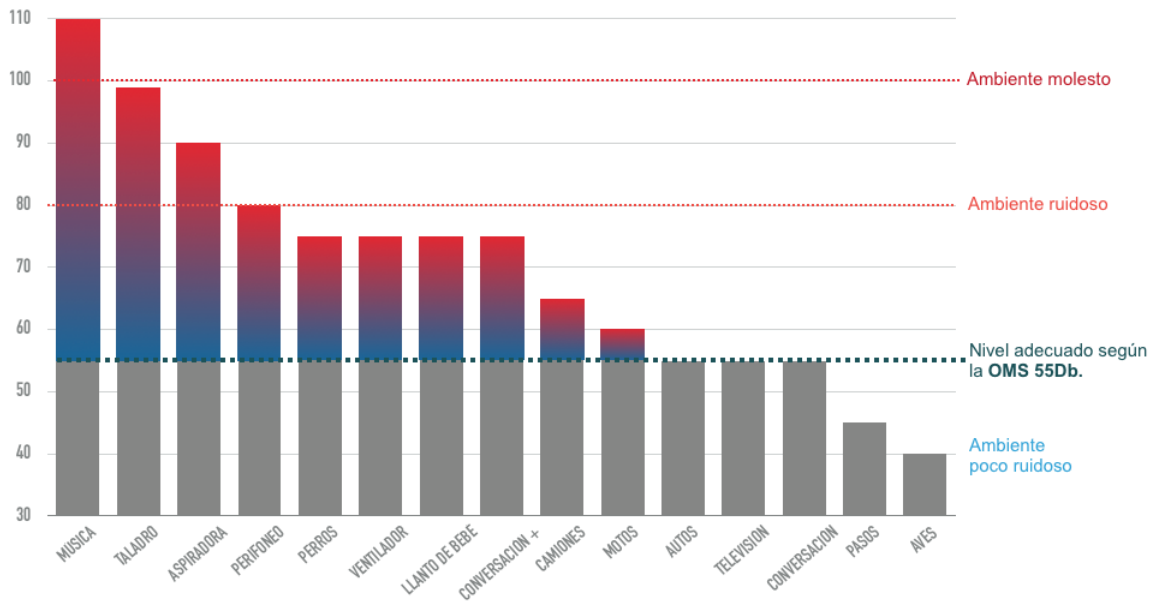
Temperatura anual de Puebla, Puebla, 2020



Recuperado de: <https://www.ncdc.noaa.gov>

## Anexo 7

Decibeles en el interior de la vivienda



Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 8



Fuente: UNAM, s.f. recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/aca/article/view/67947>

## Anexo 9

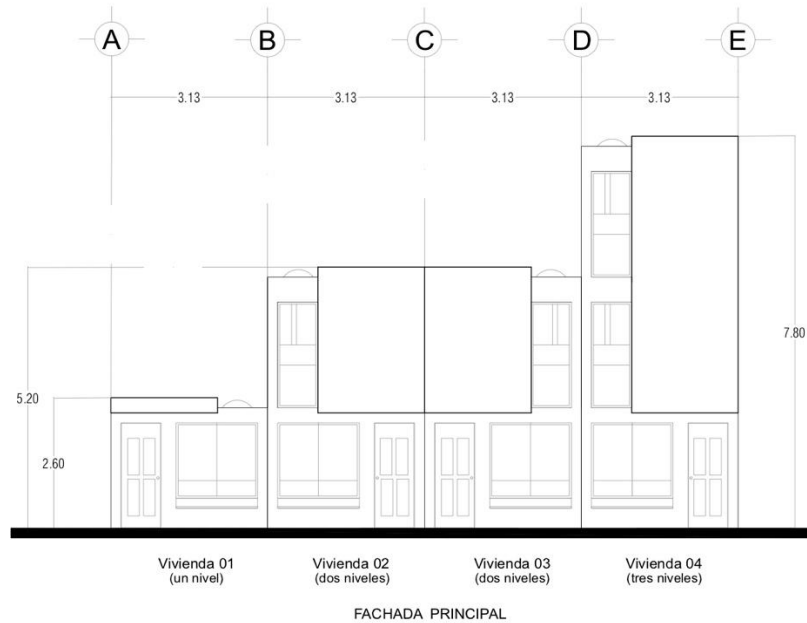
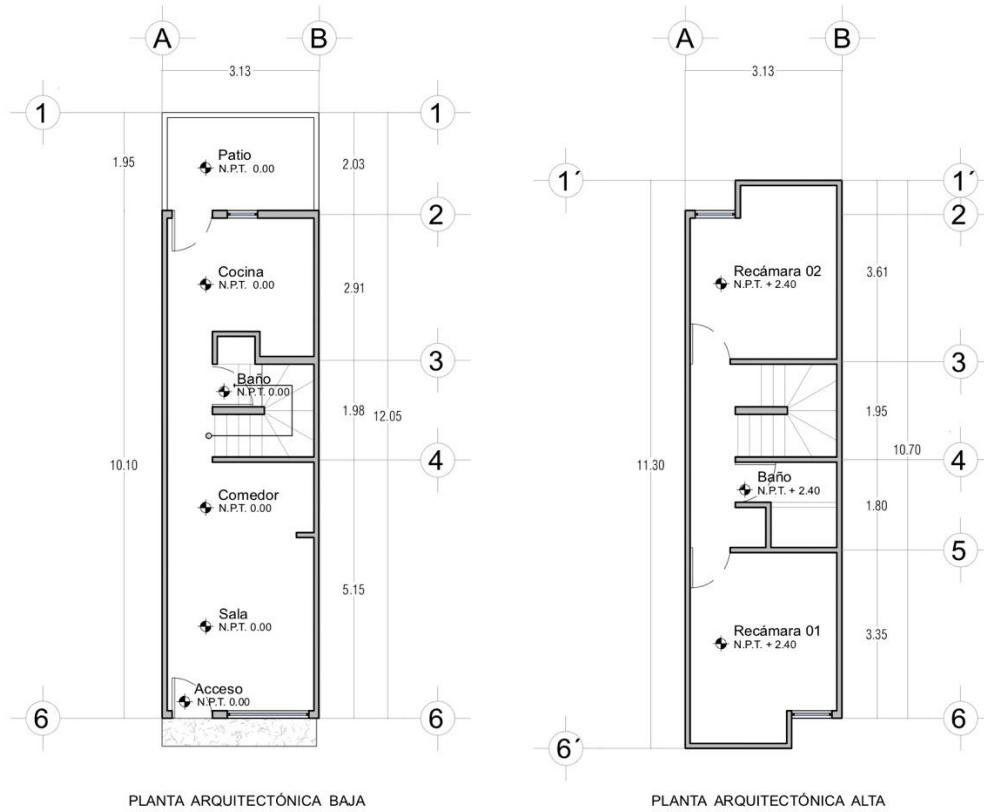
### Propiedades aislantes del cáñamo y lino

	Denominación	Origen	Conductividad (λ) W/(m.K)	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ)	Inflamable <sup>1</sup>
	Cáñamo (HM)	Vegetal	0,037 - 0,045	1 - 2	NO
	Lino (FLX)	Vegetal	0,037 - 0,047	1 - 2	NO

Recuperado de: [https://descargas.five.es/archivos/P1\\_portada.pdf](https://descargas.five.es/archivos/P1_portada.pdf)

# Anexo 10

## Plantas arquitectónicas y fachada principal



Fuente: Elaboración propia.