

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**Modelo Prolab: Ksaflex, Construcción Sostenible de Viviendas Modulares  
mediante el Uso de Paneles de Madera Plástica Plegables**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR  
LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**QUE PRESENTA:**

Sofía Lorena, Guerrero Chenique

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR  
LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**QUE PRESENTA:**

Jhim Larry, Ambicho Encarnación

Diego Miguel, Flores Irrazabal

Luis Aurelio, Mendiola Valdez

**ASESOR**

Sandro Alberto Sánchez Paredes

**Santiago de Surco, Diciembre, 2024**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Sandro Alberto Sánchez Paredes, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado: Modelo Prolab: Ksaflex, Construcción sostenible de viviendas modulares mediante el uso de paneles de madera plástica plegables, de los autores:

Jhim L. Ambicho Encarnación,

Diego M. Flores Irrazabal,


Sofía L. Guerrero Chenique,

Luis A. Mendiola Valdez,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 05/12/2024
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: 10 de diciembre de 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Sánchez Paredes, Sandro Alberto	
DNI: 09542193	Firma 
ORCID: 0000-0002-6155-8556	

## Agradecimientos

Nuestro más sincero agradecimiento a nuestros profesores de CENTRUM, cuya dedicación y conocimiento han sido fundamentales para nuestra formación y crecimiento profesional. Sus enseñanzas y orientación han sido pilares esenciales en el desarrollo de esta tesis y en nuestro camino académico.

A nuestro asesor, Sandro Alberto Sánchez Paredes, por su guía experta, sus valiosos comentarios y su constante apoyo que han sido imprescindibles para la realización de este trabajo. Su compromiso y paciencia nos han motivado a esforzarnos y alcanzar los objetivos propuestos.

A todas las personas entrevistadas, en especial a las madres de la Olla Común “Madre Corajes” de Las Laderas del distrito de San Juan de Lurigancho, que, con su tiempo y disposición, nos permitieron profundizar en la problemática. Sus experiencias y perspectivas han enriquecido significativamente el contenido de esta tesis, proporcionando un enfoque integral

A nuestros familiares y amigos, les debemos un reconocimiento especial. Su apoyo incondicional, comprensión y aliento a lo largo de este camino han sido fundamentales para sobrellevar los desafíos y mantener la motivación. Sin su amor y confianza, este logro no habría sido posible.

## **Dedicatorias**

A mi madre Doli, gracias a ella tuve una educación que me permite desarrollarme en la vida. A mi padre y a mi hermana quienes siempre me apoyaron en forma incondicional. Y a mi equipo de grandes personas por su compromiso y dedicación que nos permite este logro.

**Jhim Ambicho**

A mi familia por ser mi apoyo y quienes siempre creyeron en mí. A mi novia Elizabeth por ser mi soporte y alentarme a cumplir mis metas. Finalmente, a mi equipo por ser grandes personas y no darse por vencidos. Muchas gracias a todos.

**Diego Flores**

A Dios, a mi Madre del cielo, a San José y a mi Ángel de la Guarda, por su inspiración y por haberme puesto en el camino a las personas correctas. A mis padres, Ana y Jorge, por su apoyo incondicional. A mis hermanos y sobrinos, por su creatividad y alegría. A Hebert Palpa, el amor de mi vida, por ser mi compañía en cada paso. Y a mi equipo, por remar juntos.

**Sofía Guerrero**

Dedico a mis padres Blanca y Aurelio que siempre me apoyan; también a mi hermosa hija Zamantha que me motiva a mejorar; mi tía Gladys que siempre me cuida. Y mi gran equipo.

Sin ellos no lo hubiera logrado.

**Luis Mendiola**

## Resumen Ejecutivo

El déficit habitacional en el Perú afecta a aproximadamente 1.9 millones de familias de los niveles socioeconómicos D y E, quienes viven en condiciones precarias sin acceso a servicios básicos adecuados. Este problema se agrava debido a los ingresos variables y la informalidad laboral, que limitan el acceso a créditos hipotecarios y la posibilidad de adquirir una vivienda digna. La solución propuesta es la construcción de viviendas accesibles a través de paneles de madera plástica, un material innovador y sostenible elaborado a partir de residuos plásticos reciclados. Con esta alternativa, no solo se busca reducir el impacto ambiental, sino también disminuir los costos de construcción, haciendo las viviendas más asequibles para las familias de bajos ingresos. con el propósito de lograr la validación de la solución, se realizaron simulaciones financieras bajo escenarios pesimista, optimista y conservador. Los resultados indicaron que el proyecto es económicamente viable, con un Valor Actual Neto (VAN) positivo en S/2'002,276.53. Además, se proyectó un crecimiento sostenible en la demanda de viviendas de bajo costo y una reducción significativa en los costos de producción gracias al uso de materiales reciclados. En el impacto social se espera mejorar la calidad de vida de las familias de los niveles socioeconómicos D y E, proporcionándoles viviendas seguras y adecuadas que promuevan su bienestar y desarrollo. Además de promover prácticas de economía circular. En resumen, la propuesta de viviendas con paneles de madera plástica ofrece una solución integral y sostenible al déficit habitacional en el Perú sobre todo al NSE D y E, abordando problemas sociales, ambientales y económicos de manera efectiva.

### **Abstract**

The housing deficit in Peru affects approximately 1.9 million families in socioeconomic levels D and E, who live in precarious conditions without access to adequate basic services. This problem is aggravated by variable incomes and labor informality, which limit access to mortgage loans and the possibility of acquiring decent housing. The proposed solution is the construction of affordable housing using wood-plastic panels, an innovative and sustainable material made from recycled plastic waste. This approach not only reduces environmental impact, but also lowers construction costs, making housing more affordable for low-income families. To validate the feasibility of the solution, financial simulations were conducted under pessimistic, optimistic and conservative scenarios. The results indicated that the project is economically viable, with a positive Net Present Value (NPV) of S/. 2'002,276.53. In addition, a sustainable growth in the demand for low-cost housing and a significant reduction in production costs due to the use of recycled materials were projected. The social impact is expected to improve the quality of life of families in socioeconomic levels D and E, providing them with safe and adequate housing that promotes their well-being and development. In addition to promoting circular economy practices. In summary, the proposal for housing with wood plastic panels offers an integral and sustainable solution to the housing deficit in Peru, especially for the NSE D and E, effectively addressing social, environmental and economic problems.

## Tabla de Contenidos

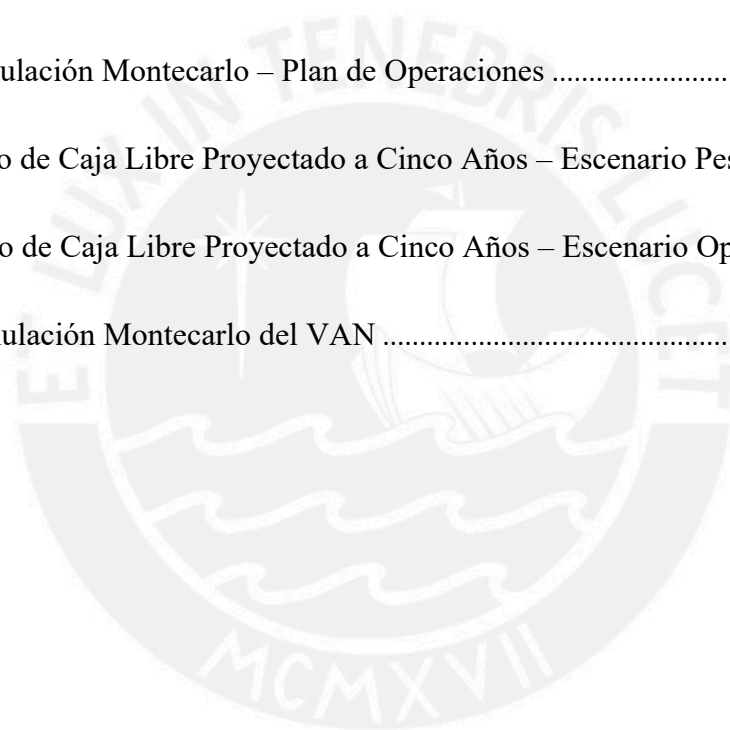
<b>Capítulo I. Definición del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto del Problema a Resolver.....	1
1.2. Presentación del Problema a Resolver.....	7
1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver .....	8
<b>Capítulo II. Análisis del Mercado.....</b>	<b>11</b>
2.1. Descripción del Mercado o Industria.....	11
2.1.1. Análisis de la Oferta.....	12
2.1.2. Análisis de la Demanda .....	17
2.2. Análisis Competitivo Detallado.....	22
2.2.1. Poder de Negociación de los Clientes .....	22
2.2.2. Poder de Negociación de los Proveedores .....	23
2.2.3. Amenaza de Nuevos Competidores Entrantes.....	25
2.2.4. Amenaza de Nuevos Productos Sustitutos .....	25
2.2.5. Rivalidad entre los Competidores .....	26
<b>Capítulo III. Investigación del Usuario.....</b>	<b>28</b>
3.1. Perfil del Usuario.....	28
3.2. Mapa de Experiencia del Usuario .....	31
3.2.1.Momento Positivos.....	33

3.2.2. Momentos Negativos .....	33
3.3. Identificación de Necesidades .....	34
<b>Capítulo IV. Diseño del Producto.....</b>	<b>35</b>
4.1. Concepción del Producto o Servicio.....	35
4.2. Desarrollo de la Narrativa .....	38
4.3. Carácter Innovador y Disruptivo del Producto.....	45
4.4. Propuesta de Valor .....	48
4.5. Producto Mínimo Viable.....	49
<b>Capítulo V. Modelo de Negocio .....</b>	<b>53</b>
5.1. Lienzo Modelo del Negocio.....	53
5.1.1.Segmento de Cliente .....	53
5.1.2.Propuesta de Valor .....	54
5.1.3.Canales.....	54
5.1.4.Relación con el Cliente.....	55
5.1.5.Fuente de Ingresos.....	56
5.1.6.Recursos Clave .....	56
5.1.7.Actividades Clave .....	58
5.1.8.Socios Clave.....	59
5.1.9.Estructura de Costos .....	60
5.2. Riesgos del modelo de negocio .....	62

5.3. Viabilidad del Modelo de Negocio .....	64
5.4. Escalabilidad/ Exponencialidad de Modelo de Negocio.....	65
5.5. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio.....	66
<b>Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable .....</b>	<b>69</b>
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución .....	69
6.1.1.Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución .....	69
6.1.2.Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución .....	70
6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución .....	74
6.2.1.Plan de Mercadeo .....	74
6.2.2.Plan de Operaciones.....	87
6.2.3.Simulaciones Empleadas para Validar la Hipótesis .....	94
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	97
6.3.1.Presupuesto de Inversión.....	98
6.3.2.Análisis Financiero.....	100
6.3.3.Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	100
<b>Capítulo VII. Solución Sostenible.....</b>	<b>105</b>
7.1. Modelo de Negocio Próspero.....	105
7.2. Relevancia Social de la Solución .....	106
7.3. Rentabilidad Social de la Solución .....	111
<b>Capítulo VIII. Decisión e Implementación .....</b>	<b>119</b>

8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo.....	119
8.2. Gestión de Riesgos y Plan de Contingencias.....	121
8.2.1. Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs).....	121
8.3. Conclusiones .....	122
8.4. Recomendaciones.....	123
<b>Referencias.....</b>	<b>125</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>113</b>
Apéndice A: Tipos de Vivienda en el Perú.....	113
Apéndice B: Déficit Habitacional en el Perú.....	114
Apéndice C: Estrategias de Autoconstrucción en Perú.....	115
Apéndice D: Perfil del Cliente que Accede al Crédito Techo Propio .....	116
Apéndice E: Preferencia en el Uso de Materiales para la Construcción en Perú.....	117
Apéndice F: Índice de Precios de Materiales de Construcción - Junio 2024 .....	120
Apéndice G: Costo por Metro Cuadrado en el Sistema de Construcción Tradicional y Prefabricado con Drywall o Madera.....	121
Apéndice H: Guías de Entrevista por Bloques.....	122
Apéndice I: Lienzo Meta Usuario .....	123
Apéndice J: Matriz 6 x 6 .....	124
Apéndice K: Patentes Similares o Relacionadas a las Viviendas Elaboradas con Paneles de Madera Plástica Plegables.....	125

Apéndice L: Lienzo Propuesta de Valor .....	135
Apéndice M: Lienzo Blanco de Relevancia del Primer Prototipo .....	136
Apéndice N: Matriz de Priorización de Hipótesis .....	137
Apéndice O: Análisis de los Resultados de la Encuesta para la Hipótesis I .....	138
Apéndice P: Plan de Contenido para Tres Meses .....	139
Apéndice Q: Simulación Montecarlo - Plan de Mercadeo .....	145
Apéndice R: Simulación Montecarlo – Plan de Operaciones .....	146
Apéndice S: Flujo de Caja Libre Proyectado a Cinco Años – Escenario Pesimista (S/).....	147
Apéndice T: Flujo de Caja Libre Proyectado a Cinco Años – Escenario Optimista (S/) ....	148
Apéndice U: Simulación Montecarlo del VAN .....	149



## Lista de Tablas

Tabla 1. Distribución de la Actividad Inmobiliaria según Destinos 2017 - 2020.....	11
Tabla 2. Demanda Potencial Habitacional en Lima Metropolitana según Estrato Socioeconómico y Sector Urbano. ....	18
Tabla 3. Estructura de la Demanda Potencial Habitacional en Lima Metropolitana por Intención. ....	19
Tabla 4. Estructura de la Demanda Potencial Habitacional en Lima Metropolitana por NSE y Zona. ....	19
Tabla 5. Alternativas en el Mercado .....	27
Tabla 6. Registro de Respuestas Recurrentes. ....	30
Tabla 7. Patentes de Métodos de Construcción No Convencional o con Materiales Alternativos. ....	47
Tabla 8. Identificación de Riesgos Potenciales en el Modelo de Negocio. ....	62
Tabla 9. Flujo Proyectado (S/) .....	65
Tabla 10. Hipótesis I: Test de Intención de Compra. ....	70
Tabla 11. Hipótesis I: Resultado.....	71
Tabla 12. Hipótesis II: Test de Aceptación.....	72
Tabla 13. Hipótesis II: Resultados.....	73
Tabla 14. Presupuesto de Marketing Proyectado (S/).....	87
Tabla 15. Costos Operacionales (S/).....	92
Tabla 16. Regulaciones y Licencias.....	94
Tabla 17. Escenarios para el Análisis de Sensibilidad del Plan de Operaciones.....	96
Tabla 18. Resultados de la Simulación de Montecarlo - Plan de Operaciones.....	97

Tabla 19. Costos Preoperativos (S/)	98
Tabla 20. Evolución del Capital de Trabajo (S/)	98
Tabla 21. Proyección de Ingresos y Gastos (S/)	99
Tabla 22. Punto de Equilibrio	99
Tabla 23. Flujos de Caja Libre	101
Tabla 24. Escenarios para Hallar el VAN Promedio y la Desviación Estándar	102
Tabla 25. Resultados de la Simulación Montecarlo – VAN	102
Tabla 26. Validación de las Hipótesis de Deseabilidad, Factibilidad y Viabilidad	103
Tabla 27. Métricas Específicas de los ODS 1, 9, 11, 12 y 13	108
Tabla 28. Estimación de la Huella de Carbono que Genera el Cemento en una Vivienda de Material Noble de 60 m <sup>2</sup>	113
Tabla 29. Estimación del Consumo de Agua en la Construcción de una Vivienda Tradicional de 60 m <sup>2</sup>	113
Tabla 30. Estimación de la Huella de Carbono del Plástico Reciclado Utilizado una Vivienda Ksaflex	114
Tabla 31. Estimación del Valor Social del Tiempo de Construcción de una Vivienda de 60 m <sup>2</sup> en Material Tradicional	114
Tabla 32. Estimación del Ahorro para el Estado por el uso Plástico Reciclado en una VIS de 60 m <sup>2</sup>	114
Tabla 33. Estimación del Consumo de Energía Eléctrica en la Elaboración de Paneles de Madera Plástica	115
Tabla 34. Estimación de la Huella de Carbono por Utilizar Acero para Elaboración Moldes	115

Tabla 35. Costo Social por Uso de Agua en la Elaboración de Paneles de Madera Plástica de una VIS.....	116
Tabla 36. Estimación de la Huella de Carbono de la Utilización de Transporte de Carga.....	116
Tabla 37. Cálculo del VAN Social. ....	117
Tabla 38. Gestión de Riesgos y Contingencias del Plan de Trabajo. ....	121
Tabla 39. Indicadores Clave de Desempeño.....	122



## Lista de Figuras

Figura 1. Oferta Anual de Viviendas, por NSE y Tipo de Producción .....	3
Figura 2. Estructura de la Oferta de Viviendas en Perú.....	4
Figura 3. Participación de la Vivienda por Nivel de Autoconstrucción .....	5
Figura 4. Participación de las Unidades Vendidas por NSE - 2023 .....	13
Figura 5. Distribución del Déficit Habitacional por Distrito en Lima Metropolitana .....	13
Figura 6. Oferta Inmobiliaria por Zonas en Lima Metropolitana .....	14
Figura 7. Distribución Porcentual de las Ventas de Unidades de Viviendas en 2023 por Segmento .....	16
Figura 8. Demanda Insatisfecha de Vivienda para los Próximo Dos Años .....	20
Figura 9. Mapa de Experiencia del Usuario.....	32
Figura 10. Matriz Costo Impacto .....	37
Figura 11. Prototipo de Paneles Plegables.....	39
Figura 12. Prototipo de Montaje de Vivienda.....	39
Figura 13. Vista Frontal del Panel .....	44
Figura 14. Vista Lateral del Panel .....	44
Figura 15. Vista Interna del Panel de Madera Plástica .....	44
Figura 16. Vista Interna de los Espacios entre los Módulos.....	44
Figura 17. Distribución de la Vivienda Prototipo Recreación del Despliegue de los Paneles de Madera Plástica.....	45
Figura 18. Prototipo 1: Maqueta de Vivienda Elaborada en Material Foam .....	50
Figura 19. Paneles Superpuestos para Traslado de la Fábrica hacia el Destino Final .....	51
Figura 20. Recreación de la Secuencia de Desplegado y Plegado de la Vivienda .....	51
Figura 21. Recreación del Despliegue de los Paneles de Madera Plástica .....	52

Figura 22. Vivienda totalmente armada.....	52
Figura 23. Vista interior de la Vivienda Totalmente Armada .....	52
Figura 24. Model Business Canvas de la Propuesta .....	61
Figura 25. Buyer Persona del Modelo de Negocio: Consumidor .....	76
Figura 26. Ranking de Empresas del sector por Número de Seguidores.....	83
Figura 27. Mejores Horarios para Publicaciones.....	84
Figura 28. Videos con Mayor Tasa de Interacción.....	85
Figura 29. Contenido: Imágenes con Mayor Interacción.....	86
Figura 30. Propuesta del Diseño de la Planta .....	88
Figura 31. Diagrama de Flujo del Proceso Operativo.....	93
Figura 32. Histograma Simulación Montecarlo - Plan de Mercadeo.....	95
Figura 33. Histograma - Simulación de Montecarlo para el Plan de Operaciones .....	97
Figura 34. Histograma de Simulación para Medir la Eficiencia del Plan Financiero.....	102
Figura 35. Lienzo Modelo de Negocio Próspero – Flourishing Business Canvas.....	107
Figura 36. Diagrama de Gantt del Cronograma de Implementación de la Propuesta.....	120

## Capítulo I. Definición del Problema

En este capítulo se aborda el problema de las familias de los niveles socio económicos (NSE) D y E, quienes no cuentan con ingresos económicos suficientes para obtener una vivienda que reúna las condiciones necesarias para ser habitada.

### 1.1. Contexto del Problema a Resolver

El déficit de la vivienda en el Perú refleja la difícil situación económica y social que atraviesan alrededor de 1.9 millones de familias quienes no poseen acceso a una vivienda formal de calidad o disponen de una en condiciones de no habitabilidad, precarias, hacinadas y con servicios básicos deficitarios (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2023). Según Hábitat para la Humanidad (2023) en Lima Metropolitana se identifican cuatro tipos de viviendas: (a) tipo A, viviendas de material noble, de dos o más niveles, ubicadas en zonas planas, sin acabados, con acceso a servicios básicos, múltiples habitaciones, donde viven una o dos familias; (b) tipo B, viviendas de material noble, de un nivel con posibilidad de expansión, en zonas planas, sin acabados, con acceso a servicios básicos, múltiples habitaciones, habitadas por una o dos familias; (c), tipo C, viviendas de material temporal, de un nivel, ubicadas en zonas de ladera, sin acabados, con servicios básicos limitados, con una o dos habitaciones de uso múltiple, habitadas por una familia y (d) tipo D, viviendas construidas con material temporal de baja calidad, de un nivel, en zonas de pendiente, sin acabados, con servicios básicos muy limitados (electricidad y drenaje), con una habitación de uso múltiple, habitadas por una familia (ver Apéndice A). En cuanto a la distribución de estas viviendas, se encuentran 1'185,673 viviendas de tipología A/B, 125,909 viviendas de tipo C y 74,020 viviendas de tipo D.

Por otro lado, en el Perú cada año surgen alrededor de 142,000 nuevos hogares, para los cuales solo existe una oferta formal de 50,000 viviendas, dejando una brecha de 90,000

viviendas (Espinoza y Fort, 2020a) y además existen 1.4 millones de viviendas en condiciones de precariedad, es decir, el problema no solo es cuantitativo, sino cualitativo. Por lo que se debe destacar que el déficit habitacional está referido a la falta de requerimientos (estructura material o espacial adecuada) que tiene la población para contar con una vivienda que satisfaga sus necesidades básicas y tiene dos componentes importantes. El primero de ellos es el componente cuantitativo, que contempla la falta de viviendas adecuadas para satisfacer las necesidades habitacionales de aquellos hogares que carecen de vivienda propia y el segundo de ellos es el componente cualitativo, que se refiere a las viviendas que presentan deficiencias en la calidad (paredes y pisos), espacio habitable y servicios básicos (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2021).

Al cierre del 2022, el 10.8% de los hogares en Perú, tanto en áreas urbanas como rurales, presentaban un déficit habitacional. Este porcentaje incluye viviendas improvisadas, locales no diseñados para la habitación humana y otras viviendas alquiladas o cedidas por terceros (INEI, 2023a). Este déficit representaba un total de 1,644,582 viviendas. Sin embargo, para el cierre del 2023, el déficit habitacional mostró un incremento del 15.91%, alcanzando un total de 1,906,298 viviendas. De este total, el 31% corresponde a un déficit cuantitativo y el 69% a un déficit cualitativo (ver Apéndice B) (MVCS, 2023). Particularmente, 12.8 millones de peruanos residen en viviendas sin título de propiedad, y representa el 40% de la población peruana, concentrándose principalmente en los sectores de menores ingresos<sup>1</sup> (MVCS, 2021); sin embargo, se deben considerar factores más complejos relacionados con la oferta, la demanda y la institucionalidad.

---

<sup>1</sup> Los NSE D y E representan a los segmentos más vulnerables de la población en Perú, El ingreso promedio mensual es de S/ 2,480 y S/ 1,300 respectivamente (IPSOS, 2020)

Por consiguiente, la oferta formal de viviendas se dirige principalmente hacia los sectores de mayores ingresos<sup>2</sup>. La falta de una oferta formal adaptada a los NSE C2, D y E, obliga a estas familias a depender casi exclusivamente de la autoconstrucción para obtener vivienda (ver Figura 1). Incluso el NSE C1, en Lima Metropolitana, recurre mayoritariamente a la autoconstrucción. En contraste, en las 10 ciudades del Perú más habitadas después de Lima<sup>3</sup>, la oferta formal es más accesible para los NSE de ingresos medios<sup>4</sup>, incluso llega a cubrir una cuarta parte de las necesidades habitacionales del sector D, algo que no se observa en Lima. Para el NSE E, el acceso a vivienda formal es prácticamente inexistente en ambos casos. Además, la oferta formal de bajo costo es insuficiente debido a la falta de incentivos para proyectos de vivienda social nueva y la insuficiente disponibilidad de terrenos y espacios destinados a este fin.

**Figura 1.**

*Oferta Anual de Viviendas, por NSE y Tipo de Producción*



*Nota.* Tomado de “Hacia una nueva política de vivienda en el Perú: problemas y posibilidades,” (p.16), por Espinoza y Fort, 2020.

<sup>2</sup> Los NSE A y B representan los segmentos más altos en términos de ingresos y capacidad de consumo. Con un ingreso promedio mensual de S/ 13,000 y, S/ 7,020 respectivamente (IPSOS, 2020)

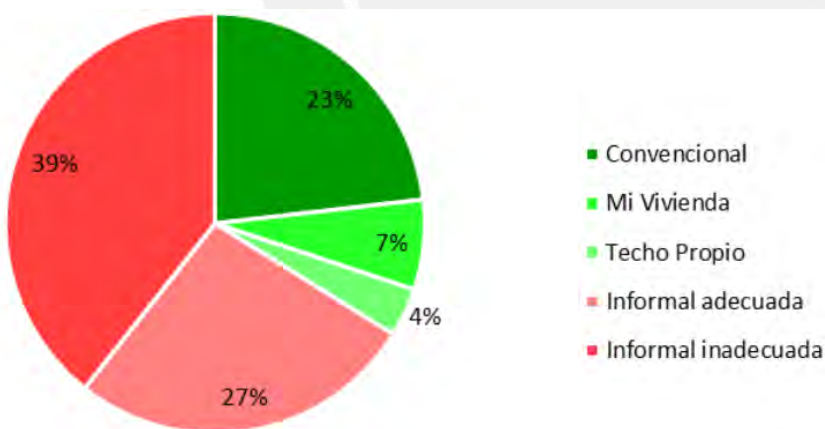
<sup>3</sup> Después de Lima, Arequipa, Trujillo, Chiclayo, Cusco, Piura, Ica, Huancayo, Iquitos, Puno y Chimbote son las ciudades más habitadas (Espinoza y Fort, 2020a)

<sup>4</sup> El NSE C representa la clase media del país y se divide en dos subniveles: C1 y C2, que reflejan diferencias en ingresos, estilo de vida y capacidad de consumo. El NSE C1 es la clase media alta, con un ingreso promedio mensual de S/ 4,100; el NSE C2, es la clase media baja, con un ingreso promedio de S/3,000 (APEIM, 2024)

Por otra parte, el incremento en los precios de los terrenos en las zonas periféricas se debe a la ocupación por parte de traficantes informales y a la reasignación de recursos públicos enfocados en enfrentar los desafíos vinculados a la vivienda informal (Espinoza y Fort, 2020a). Para Espinoza y Fort (2020a), el problema fundamental en la producción de vivienda inadecuada en el Perú se origina directamente en la estructura de la oferta. Solo el 34% de la oferta anual de viviendas proviene del sector formal (ver Figura 2). De este porcentaje, el 23% son viviendas convencionales, financiadas mediante crédito hipotecario tradicional y el 11% se financia mediante programas estatales, un porcentaje relativamente bajo, considerando que estos programas son la principal iniciativa del Gobierno para reducir la brecha habitacional. El 66% restante corresponde a producción informal de vivienda, a través de la autoconstrucción, de las cuales el 27% se refiere a viviendas construidas de manera inadecuada.

**Figura 2.**

*Estructura de la Oferta de Viviendas en Perú*



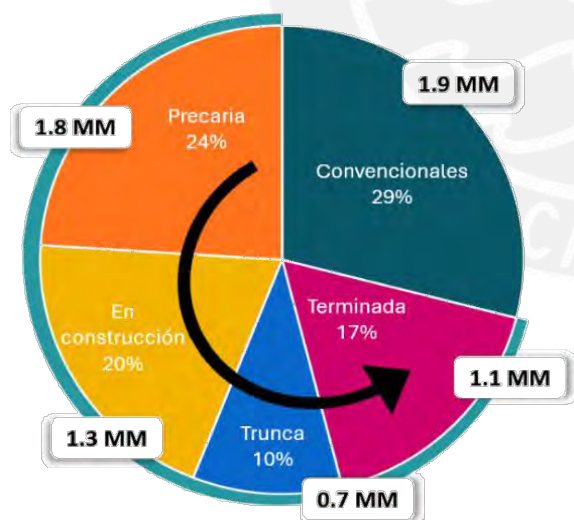
*Nota.* Tomado de “Hacia una nueva política de vivienda en el Perú: problemas y posibilidades,” (p.10), por Espinoza y Fort, 2020.

En el Perú, la autoconstrucción de viviendas es una realidad predominante y creciente, con alrededor de 1.3 millones de viviendas en proceso de autoconstrucción y otras 1.6 millones

por iniciarse, representando el 40% de todas las viviendas urbanas (ve Figura 3). Este proceso dura en promedio 16 años desde la adquisición del terreno hasta que la vivienda se considera terminada (ver Apéndice C). Durante los primeros ocho años, las familias viven en condiciones precarias, mejorando gradualmente sus viviendas en los siguientes ocho años con recursos limitados y sin seguridad estructural. Solo uno de cada cinco hogares recurre a servicios profesionales, mayormente para supervisión de obra (Grupo de Análisis para el Desarrollo [GRADE] y Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios [ADI], 2023). Esta falta de asistencia técnica profesional tiene un impacto significativo en la calidad de las viviendas. De cada ocho viviendas producidas cada año, cuatro son consideradas inadecuadas. Aproximadamente el 70% de estas viviendas se construyen sin asistencia técnica de profesionales en la materia, principalmente en barrios urbanos marginales a nivel nacional.

### Figura 3.

*Participación de la Vivienda por Nivel de Autoconstrucción*



*Nota.* Adaptado de “Cuantificación y caracterización de la autoconstrucción en el Perú,” (p. 10), por GRADE y ADI Perú, 2023.

Las familias peruanas invierten en promedio S/ 190,000 en la autoconstrucción de sus viviendas, destinando el 23% para la adquisición del terreno y el 77% para la edificación. Con costos 33% más altos que la construcción tradicional. Solo el 2% de los hogares que autoconstruyen obtiene crédito con garantía hipotecaria, y el 23% utiliza créditos personales. La mayoría de las familias financian su construcción con ahorros, debido a la falta de productos crediticios específicos para la autoconstrucción. Este vacío financiero limita la eficiencia y seguridad de las construcciones. El mercado de autoconstrucción en el Perú es vasto, con un valor estimado en US\$ 10,000 millones al año, representando el 4.1% del PBI nacional (GRADE y ADI, 2023).

En términos de demanda, la deficiente acción del Estado y sus políticas para atender las necesidades básicas de todas las regiones ha fomentado la migración del campo a la ciudad en búsqueda de oportunidades laborales, educativas, de salud y mejores condiciones de vida (Villegas, 2021). Esta migración ha resultado en una expansión urbana significativa del 50% de su área durante los últimos 50 años, pero la gran mayoría de este crecimiento, aproximadamente el 90%, ha ocurrido de manera informal (Espinoza y Fort, 2020b). Por su parte, la informalidad y carencia de condiciones adecuadas de vivienda se observa principalmente en los NSE D y E; siendo estos los que conforman el 57.9% de los hogares en el país (Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [APEIM], 2024), y se caracterizan por vivir en casas independientes, presentar suelos predominantemente de tierra, las paredes suelen estar construidas con materiales como adobe, madera o triplay, mientras que los techos generalmente están cubiertos con planchas de calamina o similares (APEIM, 2021).

Para abordar estas disparidades y mejorar las condiciones de vivienda de este segmento de la población, en el 2021, el Gobierno implementó la Política Nacional de Vivienda y

Urbanismo (PNVU), que tiene como objetivo abordar los desafíos del desarrollo urbano, especialmente para los sectores de bajos recursos económicos que enfrentan una creciente dificultad para el acceso a vivienda. Esta política incluye medidas como subsidios habitacionales y créditos hipotecarios asequibles dirigidos a grupos en situación de pobreza y vulnerabilidad social (Ramos y Gonzales, 2021). Estas medidas han atendido parcialmente al NSE C, dejando desatendido al NSE D y E, donde los precios de las viviendas no llegan en muchos casos a ser competitivos (MVCS, 2021). En este sentido, resulta bastante desafiante brindar soluciones alternativas de construcción para la población de estos sectores, debido a su situación económica precaria. Se necesita un considerable esfuerzo y creatividad por parte de las entidades privadas y públicas para otorgar mejores condiciones de vivienda y calidad de vida.

## **1.2. Presentación del Problema a Resolver**

En la actualidad, el sector privado formal pone a disposición viviendas en base a la demanda del mercado y la especulación, lo que pone en desventaja a las familias de bajos ingresos que buscan acceder a una vivienda adecuada. A pesar de que programas como el Fondo Mi Vivienda y Techo Propio son beneficiosos para abordar esta brecha, al proporcionar subsidios para adquirir una primera vivienda con una cuota inicial más baja, muchas veces no logran llegar de manera efectiva a las poblaciones más vulnerables que tienen una necesidad urgente de soluciones habitacionales apropiadas (MVCS, 2021). En línea al contexto presentado, se identifica que la situación a resolver está enfocada en la falta de alternativas habitacionales para las familias de los NSE D y E, quienes poseen viviendas informales y no reúnen las condiciones para ser habitadas, es decir, casas con una deficiente seguridad estructural, sin acceso a servicios básicos e inadecuados espacios y condiciones de higiene y salubridad, y expuestos a situaciones de vulnerabilidad. Los programas del Gobierno se enfocan principalmente en ofrecer viviendas

nuevas, dejando de lado el mejoramiento de la vivienda existente que son alrededor de 1.47 millones de viviendas (Cámara de Comercio de Lima, 2023).

Cabe destacarse que el bajo nivel de ingresos de los jefes del hogar, que oscilan entre S/1,547 y S/2,520 mensuales con un gasto promedio mensual de 82% (APEIM, 2024), les resta capacidad económica para cubrir la necesidad de una vivienda con infraestructura básica. Ello porque tienen que priorizar en necesidades básicas, 46% para alimentación, 11% para vivienda, 7% para vestido, la salud, 5% para acceso a las comunicaciones (APEIM, 2020). Adicionalmente el contar con trabajos informales e ingresos variables no les permite demostrar su capacidad de ahorro y pago para acceder a un crédito hipotecario para financiar una vivienda formal. La necesidad de estos segmentos de contar con una vivienda adecuada, motivan a que se busquen alternativas que resuelvan este problema de escasez y otorgarles la posibilidad de una vida más comfortable, donde las familias puedan vivir con seguridad, paz y dignidad como lo señala el derecho recogido en el artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 (Naciones Unidas, 2024).

### **1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver**

La complejidad de la situación se evidencia en el potencial impacto en una parte significativa de la población peruana tomando en cuenta que el déficit habitacional total de 1'906,298 viviendas, el cual subraya la magnitud del problema, afectando a 1.9 millones de familias en el país. Esta carencia es aún más preocupante dado que, incluso entre aquellos con vivienda, el 8.4% enfrenta déficits en cuanto a la adecuación de sus hogares a nivel nacional (Acuña, 2023). Estos datos enfatizan la urgencia de abordar integral y equitativamente el acceso a la vivienda en todas las regiones, tanto urbanas como rurales. La crisis sanitaria desatada por la pandemia del Covid-19 en Perú arrojó luz sobre las implicaciones de la falta de viviendas

adecuadas, con hacinamiento y servicios básicos deficientes que dificultaron el cumplimiento de medidas de distanciamiento e higiene. En este sentido, la carencia de infraestructura habitacional también obstaculizó el acceso a atención médica y ayudas de emergencia estatales (Espinoza y Fort, 2020a).

Por otro lado, es relevante mencionar que, el Perú podría enfrentar nuevamente un fenómeno como El Niño Costero del 2017, que afectó a un total de 48,731 viviendas, de las cuales 33,939 quedaron inhabilitadas y 14,792 colapsadas, principalmente en el norte del país, donde la cantidad total de familias que perdieron sus hogares supera las 283,000 a nivel nacional (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2018), evidenciando la fragilidad de las estructuras y la vulnerabilidad de las comunidades ante desastres naturales. En este contexto, resulta evidente que el problema presentado abarca diferentes aspectos que impactan a la población de diversas maneras, dependiendo de factores como el entorno (rural o urbano), y está intrínsecamente ligado al factor socioeconómico, observándose que aquellos en situaciones de pobreza o vulnerabilidad social son los más afectados por la falta de habitabilidad y condiciones adecuadas de vivienda (INEI, 2023b). Esto resalta la complejidad del problema, ya que no solo se trata de una cuestión de acceso a la vivienda, sino también de desigualdades sociales exacerbadas por la escasez de recursos habitacionales.

En esa misma línea, la relevancia de resolver esta problemática radica en su capacidad para intensificarse y transformarse en un conflicto social serio que puede conducir a tensiones sociales significativas. De hecho, como se ha señalado anteriormente, existe una brecha de aproximadamente 90,000 viviendas y cada año esta brecha sigue aumentando (Espinoza y Fort, 2020a). Por ello se hace necesario, soluciones diferentes a las que existen en el mercado: (a) construcción tradicional, lo que implica una fuerte inversión en compra de material, que se hace

imposible debido al bajo poder adquisitivo de los NSE D y E; y (b) acceder a programas de vivienda de interés social del Estado, cuyos requisitos de ingresos económicos mínimos y formales no logra cumplir este sector de la población. En ese sentido, es necesario, como se mencionó anteriormente, plantear soluciones alternativas a las ya existentes, en consecuencia, el este trabajo se enfoca en brindar opciones de viviendas de otros materiales con costos que se ajustan al presupuesto de los NSE D y E.

La posibilidad de acceder a una vivienda digna es fundamental para el desarrollo humano, ya que impacta tanto en la calidad de vida personal como en la cohesión social y el avance económico de las comunidades. No se trata solo de ofrecer un lugar para vivir, sino de establecer la base para el desarrollo humano integral. Cuando se garantiza de manera equitativa el acceso a una vivienda digna, se contribuye a que construyan sociedades más justas, resilientes y prósperas. Este problema está enmarcado dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que busca la creación de comunidades más sostenibles y resilientes a largo plazo, para asegurar hacia el 2030, el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados.

## Capítulo II. Análisis del Mercado

Este capítulo examina el sector inmobiliario, con énfasis en la vivienda social, buscando comprender la dinámica integral del sector, abordar los desafíos de habitabilidad para los NSE D y E, y explorar las soluciones existentes para el problema social relevante identificado.

### 2.1. Descripción del Mercado o Industria

El sector inmobiliario abarca la construcción de viviendas, edificios comerciales e industriales y se consolida como un componente importante en la industria de la construcción (ComexPeru, 2022). Dentro de este sector, la construcción de viviendas es el principal impulsor de la actividad inmobiliaria. Como se puede apreciar en la Tabla 1, en 2020, la construcción de viviendas en Lima Metropolitana representó el 85% del total de metros cuadrados construidos en la ciudad (Cámara Peruana de Construcción [CAPECO], 2020). destacando una demanda constante de viviendas, debido al incremento natural de la población y a la migración interna en búsqueda de mejores oportunidades (Espinoza y Fort, 2020a). Por otro lado, el 33% del déficit habitacional corresponde a Lima Metropolitana con más de 600,000 viviendas (Exitosa Noticias, 2023), exacerbado por cambios en las estructuras familiares, hacia el aumento de hogares unipersonales y de menor tamaño.

**Tabla 1.**

*Distribución de la Actividad Inmobiliaria según Destinos 2017 - 2020*

Año	2017		2018		2019		2020	
	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%
Vivienda	3,394,055	69%	3,851,821	61%	4,184,694	71%	4,224,750	85%
Local comercial	97,584	2%	281,422	5%	163,470	3%	94,794	2%
Oficina	430,822	9%	347,188	6%	173,816	3%	160,447	3%
Otros destinos	980,977	20%	1,797,141	29%	1,373,932	23%	491,521	10%
Total	4,903,438	100.0%	6,277,572	100.0%	5,895,912	100.0%	4,971,512	100.0%

*Nota.* Tomado de “Estudio del mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana N° 25,”

(p. 24), por La Cámara Peruana de la Construcción, 2020.

En 2021, la actividad inmobiliaria creció un 6.5%, alcanzando 5.6 millones de metros cuadrados construidos, principalmente por un aumento del 8.9% en la construcción de viviendas. En 2022, experimentó un crecimiento del 13.4%, destacándose un aumento del 7.2% en la edificación de viviendas. Durante 2023, se registró un crecimiento del 3.4%, impulsado por la expansión en oficinas y locales (Maximixe, 2022, 2023).

### **2.1.1. Análisis de la Oferta**

En el primer trimestre de 2024, se vendieron 4,706 viviendas en Lima Metropolitana, un crecimiento de 2.8% con respecto al mismo periodo del 2023 (ver Figura 5), alcanzando un valor de S/ 2,083 millones (CAPECO, 2024a). Sin embargo, al analizar la distribución de ventas, se observa una limitada oferta para los NSE de menores ingresos. El 13.6% de las ventas correspondió al NSE C, el 71.8% al NSE B, el 14.6% al NSE A y para los NSE D y E no se registran transacciones (ver Figura 4). Esta situación plantea desafíos importantes para desarrollar políticas que mejoren la accesibilidad a la vivienda en los NSE menos favorecidos (Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú [ASEI Perú], 2023). En términos de concentración geográfica, el mercado inmobiliario en Lima muestra una necesidad urgente de diversificar la oferta y mejorar el acceso a la vivienda en distritos con altos déficits habitacionales. Como se observa en la Figura 5, San Juan de Lurigancho lidera con un déficit del 15.6% (Andina, 2017). Sin embargo, el 85% de las ventas se concentran en los distritos de Lima Moderna<sup>5</sup>, Lima Top<sup>6</sup> y Lima Centro<sup>7</sup>. Un dato importante es que las viviendas de 60 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup> fueron las más vendidas (26.3%), seguidas por las unidades de 50 m<sup>2</sup> a 60 m<sup>2</sup> (20.4%) y de las de 70 m<sup>2</sup> a 80 m<sup>2</sup> (16.3%) (El Comercio, 2024).

---

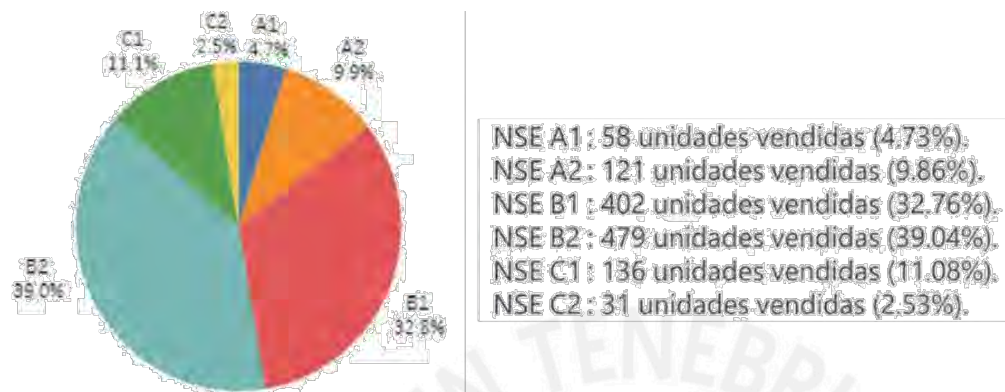
<sup>5</sup> Lima Moderna abarca los distritos de Jesús María, San Miguel, Pueblo Libre, Magdalena, Lince y Surquillo.

<sup>6</sup> Lima Top está conformada por los distritos de Miraflores, Surco, San Isidro, Barranco y San Borja

<sup>7</sup> Lima Centro está conformada por los distritos de Cercado de Lima, La Victoria, Breña y Rímac

**Figura 4.**

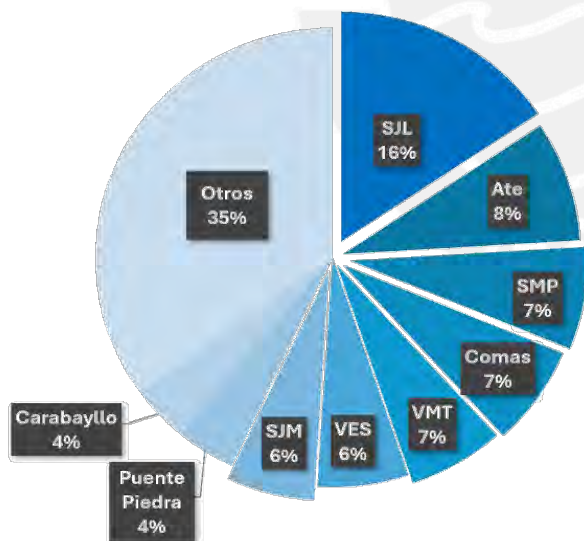
*Participación de las Unidades Vendidas por NSE - 2023*



*Nota.* Tomado de “Informe Estadístico Inmobiliario 2023,” (p. 18), por la Asociación de Empresa Inmobiliarias del Perú, 2023.

**Figura 5.**

*Distribución del Déficit Habitacional por Distrito en Lima Metropolitana*

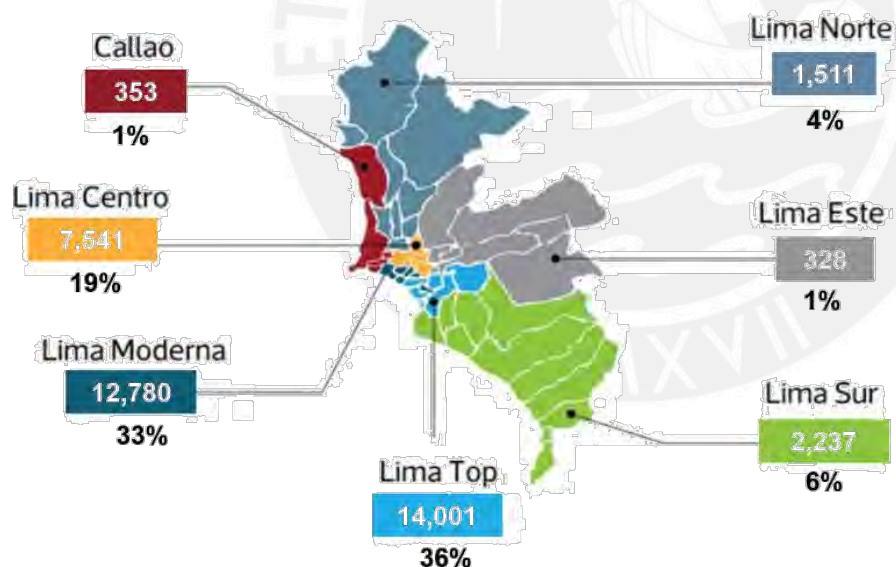


*Nota.* Adaptado de “Déficit habitacional en Lima Metropolitana es de 612,464 viviendas al 2016,” por Agencia Peruana de Noticias Andina, 2017. <https://andina.pe/agencia/noticia-deficit-habitacional-lima-metropolitana-es-612464-viviendas-al-2016-650921.aspx>

Por otro lado, en 2023, la disponibilidad del total de viviendas alcanzó las 179,952 unidades (ver Figura 8), con un aumento significativo a pesar de una leve disminución hacia finales de año (CAPECO, 2024b). En enero de 2024, se registraron 38,752 viviendas disponibles (ver Figura 6), el 36% de la oferta corresponde a viviendas ubicadas en Lima Top y el 33% en Lima Moderna (Revista Economía, 2023; Constuyendo.pe, s.f.). A pesar del volumen de viviendas disponibles, la oferta formal sigue siendo insuficiente para cubrir la demanda, sobre todo para los sectores más vulnerables. Esta orientación desproporcionada del mercado inmobiliario formal hacia los segmentos con mayores ingresos resta oportunidades a los sectores de menores ingresos.

### Figura 6.

*Oferta Inmobiliaria por Zonas en Lima Metropolitana*



*Nota.* Adaptado de “Panorama inmobiliario 2024: Se esperan cambios en el ritmo de crecimiento por zonas,” por Construyendo.pe, s.f.

<https://www.construyendo.pe/noticias/construccion/panorama-inmobiliario-2024-se-esperan-cambios-en-el-ritmo-de-crecimiento-por-zonas/>

Para contrarrestar la informalidad en el país, el Estado peruano se encarga de promover la construcción de viviendas de interés social (VIS), enfocándose también en reducir el déficit habitacional y mejorar las condiciones de vida de sectores vulnerables (Gobierno del Perú, 2024). El Fondo MiVivienda (FMV), administrado por el Ministerio de Vivienda, facilita el acceso a la vivienda en Perú mediante créditos, subsidios y programas de apoyo (León, 2022). De acuerdo con ASEI et al. (2023), el FMV ofrece tres modalidades principales. La primera, el Nuevo Crédito MiVivienda (NCMV), orientado principalmente a los NSE medios y altos. Incluye el Bono al Buen Pagador, que complementa la cuota inicial para adquirir o construir viviendas, facilitando préstamos más accesibles (Fondo MiVivienda, 2022). La segunda modalidad es el Programa Techo Propio, diseñado para los sectores de bajos ingresos (ver Apéndice D) y se divide en dos productos: (i) Construcción en Sitio Propio (CSP), enfocado en mejorar viviendas existentes en terrenos de los beneficiarios y (ii) Adquisición de Vivienda Nueva (AVN), que facilita la compra de VIS para las familias de los NSE C2, D y E mediante el Bono Familiar Habitacional (BFH), con un subsidio máximo de S/130,500 (Aguilar, 2024). Finalmente, la tercera modalidad, es el Crédito MiVivienda Verde, orientado a promover viviendas con certificación sostenible<sup>8</sup> ofreciendo financiamiento preferencial a través del NCMV y un subsidio adicional de hasta S/31,100 (Bono del Buen Pagador para vivienda sostenible) para viviendas que cumplen criterios ambientales (Fondo MiVivienda, 2022). Además, existen programas como: Mi Construcción, para ampliaciones y pequeñas construcciones; y Mis Materiales, que facilita materiales para mejoras en el hogar cumpliendo con ciertos requisitos (MVCS, 2024).

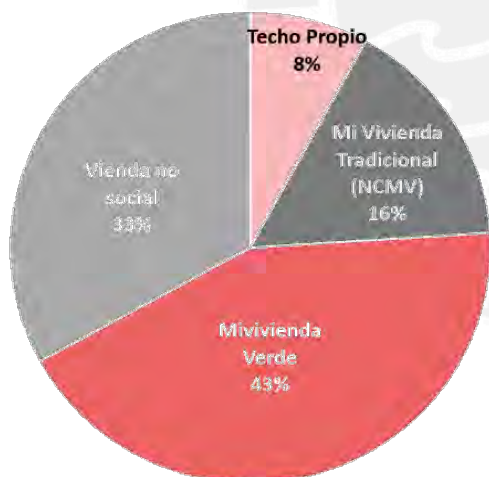
---

<sup>8</sup> Los proyectos de vivienda sostenibles se clasifican: 1+, incluye ahorro de agua y energía, diseño bioclimático, manejo de residuos, eco-materiales y sostenibilidad urbana. El 2+ añade energía renovable y equipos eficientes. El 3+ incorpora tratamiento de aguas y áreas comunes sostenibles (FMV, 2023)

Durante el 2023 se otorgaron 11,440 créditos a través del NCMV, siendo el 60% destinado a Lima y Callao, y el restante 40% distribuido en otras regiones del país. Los desembolsos alcanzaron S/ 2'101,787. Además, se otorgaron 29,086 bonos BFH, 32% dirigido a la modalidad AVN y 68% a CSP, con desembolsos de S/ 395,166 y S/ 628,539 respectivamente. Por el lado del Crédito MiVivienda Verde, se otorgaron 6,942 créditos y 6,476 bonos verdes con desembolsos de S/ 1'359,005 y S/ 34,970 respectivamente (Fondo MiVivienda, 2023). Según la modalidad, en 2023, la venta de viviendas se distribuyó de la siguiente manera, como se muestra en la Figura 7: Mivivienda Verde lideró con un 43%, seguido por las viviendas no sociales con un 33%. El Crédito Mivivienda Tradicional representó el 16% de las ventas, mientras que Techo Propio tuvo la menor participación con un 8% (CAPECO, 2024c).

**Figura 7.**

*Distribución Porcentual de las Ventas de Unidades de Viviendas en 2023 por Segmento*



*Nota.* Adaptado de “Informe económico de la construcción N°75,” por Cámara Peruana de Construcción, 2024. [https://iec.capeco.org/descargas/IEC75\\_0324.pdf](https://iec.capeco.org/descargas/IEC75_0324.pdf)

### ***2.1.2. Análisis de la Demanda***

Para el 2024, se estima un aumento del 5.7% en la demanda efectiva de vivienda debido a una reducción en las tasas de créditos hipotecarios del 10.2% al 9.1% que mejoraría el acceso a la vivienda formal, y la necesidad del Gobierno Peruano de impulsar la VIS para reducir el déficit habitacional actual en el país (Higueras, 2024), el objetivo es reducir la brecha en 11.3% (El Peruano, 2023). En ese sentido, las perspectivas de demanda de viviendas sociales este año son optimistas. De acuerdo con Gestión (2024), el Estado está implementando varias medidas para facilitar el acceso a este tipo de viviendas. Entre las principales medidas se encuentran: (a) la disminución del monto mínimo requerido para la cuota inicial, que pasará del 10% al 7.5%, (b) la extensión del plazo de financiamiento, que aumentará de 20 a 25 años, (c) la intención del Gobierno de asignar recursos adicionales para el segmento de vivienda social, que contribuirá a incrementar la demanda de créditos del FMV. Esta medida es importante porque el año pasado la compra de viviendas de interés social disminuyó en un 6.4%, debido a una menor disponibilidad de créditos del programa NCMV y del programa de Financiamiento Complementario Techo Propio.

Según CAPECO (2020), la demanda potencial habitacional abarca el 31% de los hogares en Lima Metropolitana. En la Tabla 2 se muestra que esta demanda es relativamente homogénea entre distintos sectores urbanos y niveles socioeconómicos, variando del 21% en Lima Top al 39% en Lima Norte, y del 23% en el nivel medio alto al 35% en el Bajo. En la Tabla 3 se presenta la composición de la demanda potencial en Lima Metropolitana según el NSE. El NSE medio bajo comprende el 37% de la demanda potencial, concentrándose principalmente en Lima Sur (52%), seguido Lima Norte (43%) y Lima Este (42%). En este NSE el 53% se orienta hacia la construcción en su propio lote, el 40% desea comprar un lote y el 21% desea comprar una

vivienda. El nivel socioeconómico bajo involucra al 16% de la demanda potencial, con mayores proporciones en Lima Este y el Callao (23%) y Lima Norte (19%). El 32% prefieren construir en su propio lote, esta tendencia se traduce mayormente en autoconstrucción, lo cual genera precariedad en sus viviendas debido a la falta de recursos y asistencia técnica adecuada.

Esta situación refleja las limitaciones financieras de estos sectores y subraya la necesidad de opciones de vivienda más accesibles y seguras que se adapten a sus posibilidades económicas. La demanda efectiva habitacional corresponde al 42% de la demanda potencial y varía según el sector urbano, el tipo de solución habitacional y NSE. En Lima Este, Lima Sur y Lima norte en promedio 42% de los demandantes potenciales pueden concretar su demanda, mientras que en Callao este porcentaje es del 51% y en Lima centro se reduce a 33% (ver Tabla 4). Según CAPECO (2024d), se estima una demanda no satisfecha de 143,000 viviendas para los próximos 2 años (ver Figura 11). Esta brecha podría ampliarse dado que más del 80% de la vivienda producida formalmente cada año está destinada al tercio de la población con mayores ingresos.

## Tabla 2.

*Demanda Potencial Habitacional en Lima Metropolitana según Estrato Socioeconómico y Sector Urbano*

Demanda potencial	Hogar	Sector urbano de residencia actual							Estrato socioeconómico				
		Total	Lima Top	Lima Mod.	Lima Cent.	Lima Este	Lima Norte	Lima Sur	Callao	Alto	Medio Alto	Medio	Medio Bajo
Hogares que conforman la demanda potencial habitacional	31%	21%	34%	30%	32%	25%	25%	26%	27%	23%	31%	33%	35%
Hogares que no conforman la demanda potencial habitacional	69%	79%	66%	70%	68%	75%	75%	73%	73%	77%	69%	67%	65%
<b>Total: 100%</b>	<b>2,500</b>	<b>671</b>	<b>239</b>	<b>184</b>	<b>512</b>	<b>394</b>	<b>331</b>	<b>169</b>	<b>420</b>	<b>520</b>	<b>520</b>	<b>520</b>	<b>520</b>

*Nota.* Tomado de “Estudio del mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana N° 25,”

(p. 34), por La Cámara Peruana de la Construcción, 2020.

**Tabla 3.***Estructura de la Demanda Potencial Habitacional en Lima Metropolitana por Intención*

Demanda efectiva	Hogar	Sector urbano de residencia actual							Intención			
		Componente	Total	Lima Top	Lima Mod.	Lima Cent.	Lima Este	Lima Norte	Lima Sur	Callao	Comprar vivienda	Comprar lote
Alto	5%	64%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	3%	1%
Medio alto	11%	30%	61%	27%	7%	0%	4%	14%	19%	19%	8%	2%
Medio	32%	6%	17%	52%	28%	38%	34%	33%	43%	41%	12%	
Medio bajo	37%	0%	0%	21%	42%	43%	52%	31%	21%	40%	53%	
Bajo	16%	0%	0%	0%	23%	19%	11%	23%	7%	8%	32%	
<b>Total: 100%</b>	<b>1,227</b>	<b>178</b>	<b>104</b>	<b>84</b>	<b>200</b>	<b>315</b>	<b>214</b>	<b>132</b>	<b>747</b>	<b>241</b>	<b>239</b>	

*Nota.* Adaptado de “Estudio del mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana N° 25,” (p. 34), por La Cámara Peruana de la Construcción, 2020.

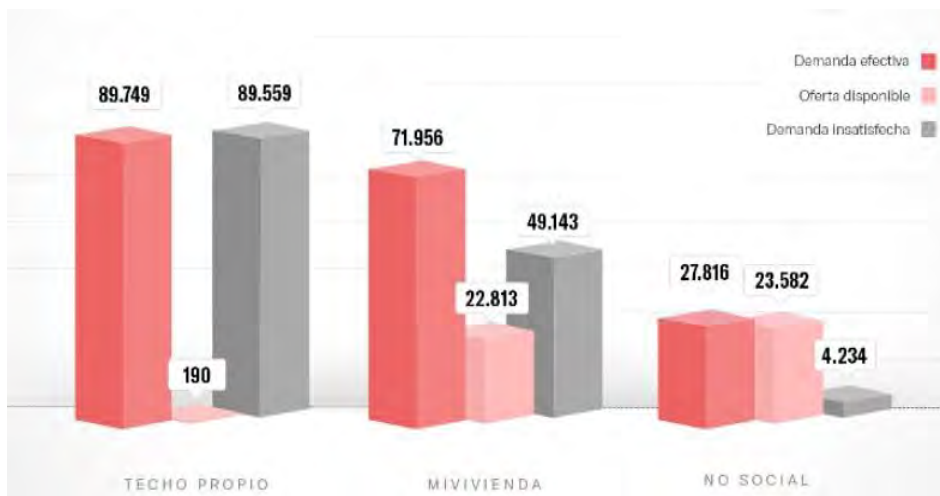
**Tabla 4.***Estructura de la Demanda Potencial Habitacional en Lima Metropolitana por NSE y Zona*

Demanda efectiva	Hogar	Sector urbano de residencia actual							Estrato socioeconómico				
		Componente	Total	Lima Top	Lima Mod.	Lima Cent.	Lima Este	Lima Norte	Lima Sur	Callao	Alto	Medio Alto	Medio
Compra vivienda Techo Propio	4%	0%	0%	3%	6%	3%	4%	7%	0%	0%	0%	8%	6%
Compra FMV 1	3%	2%	3%	8%	3%	2%	2%	7%	1%	9%	4%	3%	0.4%
Compra FMV 2	2%	3%	9%	1%	0%	1%	1%	2%	9%	3%	2%	0.3%	0%
Compra vivienda no social 1	0.7%	15%	13%	0%	0%	0.1%	0%	1%	27%	4%	0%	0%	0%
Compra vivienda no social 2	1%	10%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	2%	0.1%	0%	0%
Compra lote habilitado	8%	13%	9%	16%	4%	7%	7%	9%	14%	11%	9%	7%	0%
Construcción en Sitio propio	18%	0%	0%	0%	19%	25%	10%	19%	0%	0%	0%	22%	60%
Construcción FMV	6%	5%	0.8%	5%	8%	5%	8%	6%	4%	1%	5%	10%	2%
Construcción vivienda no social	0.7%	6%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	5%	0%	0%	0%
Demanda no efectiva	58%	46%	58%	67%	59%	58%	59%	49%	33%	66%	80%	50%	32%
<b>Total: 100%</b>	<b>1,227</b>	<b>178</b>	<b>104</b>	<b>84</b>	<b>200</b>	<b>315</b>	<b>214</b>	<b>132</b>	<b>111</b>	<b>160</b>	<b>196</b>	<b>442</b>	<b>318</b>

*Nota.* Adaptado de “Estudio del mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana N°25,” (p. 35), por La Cámara Peruana de la Construcción, 2020.

## Figura 8.

### *Demanda Insatisfecha de Vivienda para los Próximo Dos Años*



*Nota.* Tomado de “Demanda insatisfecha de vivienda llega a casi 143 mil viviendas,” de Plataforma del Mercado de Edificaciones de Lima Metropolitana - PME CAPECO, 2024, por Cámara Peruana de la Construcción, 2024. [https://www.linkedin.com/posts/capecoperu\\_pme-demanda-activity-7207094382326333440-fsgt?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/capecoperu_pme-demanda-activity-7207094382326333440-fsgt?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

### **Tendencias en la Demanda de Materiales de Construcción Ecológicos**

Se llevó a cabo un análisis detallado sobre las tendencias en el uso de materiales de construcción ecológicos y sostenibles, con una proyección hacia el año 2030. Este estudio identificó factores clave que respaldan la proyección positiva de la demanda para este tipo de proyectos, entre los cuales destacan:

- Mayor demanda de casas sostenibles impulsada por un incremento de la conciencia ambiental.
- Regulaciones y motivaciones gubernamentales estrictas que restringirán el uso de recursos naturales.
- Innovaciones de los materiales que disminuya los costos e impactos ambientales.

- Aumento de la inclusión en la economía circular (reutilización).
- Escasez de los materiales tradicionales de construcción que generarán incremento en sus precios.
- Materiales que pueden mejorar la salud y disminuir la exposición a productos químicos nocivos.

Además, diversos países están implementando incentivos para fomentar la construcción de proyectos ecológicos. Por ejemplo, Estados Unidos y España ofrecen créditos fiscales, Singapur cuenta con el programa de incentivos *Green Mark*, y Nueva Zelanda otorga subsidios para impulsar la edificación de viviendas sostenibles, lo cual beneficia al mercado en análisis. Asimismo, en países industrializados, como China, se exige que el 50% de los edificios nuevos cuenten con certificación ecológica. América del Norte lidera el consumo de materiales sostenibles, destacando Estados Unidos con su sistema de calificación LEED, que ha certificado 20.125 proyectos: 21.068 en nivel Plata<sup>9</sup>, 21.206 en nivel Oro y 7.027 en nivel Platino (Mordor Intelligence, 2024).

En línea con estos avances, los materiales utilizados en construcciones sostenibles incluyen acero reciclado, corcho, bambú, hormigón reciclado, madera recuperada, plástico y vidrio reciclados. Estos materiales ofrecen múltiples beneficios, como la reducción en el consumo de recursos hídricos, la disminución de residuos generados y vertidos, y una mayor eficiencia energética en los proyectos que los emplean. Un ejemplo destacado de prácticas sostenibles es la construcción modular, que está ganando popularidad gracias a su eficiencia y menor impacto ambiental. Este método implica la fabricación de módulos prefabricados en

---

<sup>9</sup> Los niveles Plata, Oro y Platino de la certificación LEED califican la sostenibilidad de un proyecto según su puntuación: Plata (50-59 puntos), Oro (60-79 puntos) y Platino (80+ puntos), destacando prácticas básicas, avanzadas y de excelencia en construcción ecológica.

fábricas con materiales sostenibles, los cuales se ensamblan posteriormente en el sitio de construcción. Este enfoque reduce significativamente los residuos y el tiempo de ejecución, permitiendo que hasta el 90% de la construcción se complete en fábrica. Además, minimiza los retrasos provocados por factores externos, como los cambios climáticos (Cavazos, 2024).

## **2.2. Análisis Competitivo Detallado**

Se efectuó un análisis competitivo utilizando el modelo de las cinco fuerzas de Porter con el propósito de determinar las oportunidades y amenazas que podrían influir en el éxito de la solución propuesta. Posteriormente, se identificaron los competidores en Lima que ofrecen productos o servicios que de algún modo satisfacen las necesidades del usuario meta (ver Tabla 5). El análisis incluye competidores directos, que proporcionan soluciones habitacionales accesibles y económicas, y competidores indirectos, como proveedores de materiales de construcción y organizaciones que ofrecen financiamiento o apoyo para la adquisición de viviendas. Este enfoque permite comparar las propuestas de valor existentes e identificar oportunidades clave para innovar y diferenciar la futura solución, asegurando que ofrezca un valor único y atractivo.

### **2.2.1. Poder de Negociación de los Clientes**

En el sector inmobiliario este poder es considerable debido a la gran inversión que implica la compra de una vivienda. Para los NSE D y E, la sensibilidad al precio es crítica, y están dispuestos a invertir tiempo y esfuerzo para encontrar la mejor oferta, incluso considerando la autoconstrucción. Estos hogares operan con presupuestos ajustados, por lo que cualquier variación en el costo de la vivienda puede afectar su estabilidad financiera y su decisión de compra. La oferta de vivienda formal en Perú es insuficiente para cubrir el déficit habitacional, especialmente para los NSE D y E (El Comercio, 2023b; Peru21, 2023a). La falta de

accesibilidad y conocimiento sobre programas gubernamentales y opciones de financiamiento también limita su capacidad de negociación. No obstante, está creciendo una oferta de viviendas económicas, como casas prefabricadas de madera o *drywall*, cuyo consumo per cápita ha aumentado en un 50% en los últimos cinco años, equiparándose con países como Colombia, Ecuador y Brasil (Peru21, 2023b).

También están emergiendo viviendas construidas con contenedores marítimos, aunque no siempre son estructuralmente seguras, aumentando la competencia en el mercado. Es importante destacar que, en la cultura peruana, adquirir una vivienda es un hito personal que refleja valores culturales y emocionales. Las familias priorizan la seguridad, comodidad y proximidad a lugares de trabajo, escuelas y servicios esenciales. Aunque históricamente se han preferido materiales como cemento y ladrillo por su seguridad estructural (ver Apéndice E), hay un creciente interés en alternativas más sostenibles y accesibles (El Comercio, 2022, 2023b), lo que otorga a los clientes un alto poder de negociación.

### ***2.2.2. Poder de Negociación de los Proveedores***

El sector inmobiliario en Perú cuenta con diversos proveedores según el tipo de vivienda y segmento de mercado. En primer lugar, están los proveedores de materiales como cemento, acero y otros insumos utilizados en la construcción de viviendas tradicionales que abastecen a las empresas constructoras. El poder de negociación de estos proveedores es alto y está influenciado por: (a) el número limitado de proveedores en el mercado dejando a las constructoras con menos alternativas para elegir; (b) la especialización en materiales y servicios únicos o de alta calidad, que incrementa su poder de negociación debido al valor agregado percibido, como mayor durabilidad, eficiencia energética o facilidad de instalación, aspectos valorados por las constructoras; y (c) la capacidad para gestionar costos fluctuantes. En mercados donde los

precios de materiales como el cemento<sup>10</sup>, el acero y otros insumos de construcción son volátiles, es un factor relevante que fortalece su posición, por ejemplo, en Lima, durante el primer semestre del 2024, se registró un incremento de 0.47% en los materiales de construcción (ver Apéndice F), destacándose el incremento de las estructuras de concreto, aglomerantes, vidrios y suministros eléctricos (INEI, 2024), este incremento resalta la capacidad de los proveedores para adaptar sus precios y condiciones según las fluctuaciones del mercado.

La autoconstrucción también impulsa los ingresos de estos proveedores debido a su dinamismo y la falta de oferta formal de vivienda social (Miñán, 2023). Por otro lado, las constructoras actúan como proveedores directos de la vivienda formal en el país gestionando todo el proceso de construcción y venta de unidades habitacionales. Este control les otorga un alto poder de negociación para establecer precios y condiciones. Además, colaboran con entidades financieras para facilitar el acceso a programas estatales de subsidios, ampliando así su base de compradores con opciones de financiamiento atractivas. Sin embargo, los sectores de bajos ingresos no se benefician plenamente de estas iniciativas. Finalmente, están los proveedores de viviendas no convencionales que ofrecen opciones como casas prefabricadas de madera o *drywall* dirigidas principalmente a los NSE C2, D y E. Estas opciones están en aumento debido a su flexibilidad en diseño y accesibilidad. El metro cuadrado tiene un costo promedio de S/ 509, en comparación con el costo de una vivienda tradicional, que varía entre US\$ 421/m<sup>2</sup> y US\$ 632/m<sup>2</sup> en Lima, y entre US\$ 353/m<sup>2</sup> y US\$ 529/m<sup>2</sup> en provincias (Tinsa,

---

<sup>10</sup> En el mercado del cemento en Perú, la oferta se encuentra altamente concentrada en unas pocas marcas líderes: Grupo Pacasmayo (19%), UNACEM (45%), Cementos Yura con (21%), abarcando las zonas norte, centro y sur del país respectivamente, el resto del mercado (15%), está distribuido entre Cemento Caliza Inca, Cemento Selva y otros. Estos conglomerados no solo dominan la producción y distribución de cemento en el país, sino que también ejerce una considerable influencia sobre los precios y las condiciones del mercado de materiales de construcción (Salazar y Pagán, 2024)

2018) (ver Apéndice G). La competencia entre estos proveedores es alta debido al gran número de opciones disponibles, lo que limita su poder de negociación en el mercado.

### ***2.2.3. Amenaza de Nuevos Competidores Entrantes***

En el sector inmobiliario esta amenaza depende de barreras de entrada y otros factores que afectan la facilidad de ingreso al mercado. Las barreras de capital son significativas en la vivienda formal tradicional, donde se requiere una inversión inicial considerable. En contraste, el mercado de viviendas prefabricadas de bajo costo presenta barreras menores debido a la tecnología que reduce costos y tiempos de entrega. Nuevos entrantes con materiales innovadores y sostenibles enfrentan altos costos iniciales en tecnología y distribución, además de la necesidad de educar al mercado sobre sus ventajas. Para los nuevos entrantes en viviendas prefabricadas o con materiales alternativos, alcanzar economías de escala es más difícil inicialmente debido a la capacidad limitada de producción y distribución, restringiendo su competitividad en costos frente a empresas establecidas. Finalmente, las regulaciones y permisos son costosos y complicados para los nuevos entrantes, ya que deben cumplir con estándares de seguridad y medioambientales, incluyendo normativas de construcción, permisos de zonificación, y regulaciones ambientales y de sostenibilidad.

### ***2.2.4. Amenaza de Nuevos Productos Sustitutos***

En el sector inmobiliario esta amenaza depende de varios factores, como la aparición de nuevos materiales o tecnologías de construcción, los costos de producción y uso, y las mejoras en las propiedades de los productos sustitutos. Por ejemplo, la impresión 3D de viviendas está emergiendo como una técnica que puede reducir drásticamente los costos de construcción y tiempos de entrega, proporcionando una ventaja significativa sobre la construcción tradicional. En cuanto a materiales, el uso de materiales reciclados, como plásticos y vidrio reciclado en la

construcción de bloques y paneles, ofrece una alternativa económica y sostenible a los materiales convencionales como el ladrillo y el cemento. Además, materiales ecológicos como el bambú ofrecen alternativas más sostenibles a la vivienda tradicional, reduciendo el impacto ambiental y mejorando la eficiencia energética y la durabilidad de las construcciones.

### ***2.2.5. Rivalidad entre los Competidores***

En el sector inmobiliario esta rivalidad es intensa y se caracteriza por varios factores que influyen en la competencia entre las empresas. Por lo tanto, se consideran competidoras directas todas aquellas empresas que proporcionan soluciones para reducir el déficit de vivienda en el país. Estos factores incluyen principalmente el número de competidores, el crecimiento del mercado, la diferenciación productos o servicios. La competencia se basa principalmente en el precio, intensificando la rivalidad. Considerando la vivienda formal e informal, se determinó que la rivalidad entre los competidores es alta.

Tabla 5.

## Alternativas en el Mercado

Criterios	Alternativa 1: Módulos Prefabricados S.A MODULSA PERÚ <sup>11</sup>	Alternativa 2: Inversiones Callupe S.A.C. <sup>12</sup>	Alternativa 3: M&M Peru Bosque SAC <sup>13</sup>	Alternativa 4: PACK-F 20 S.A.C. <sup>14</sup>	Alternativa 5: Programa AVN	Alternativa 6: Programa Construcción en Sitio Propio	Alternativa 7: Programa Mi Construcción	Alternativa 8: Programa Mis Materiales	Alternativa 9: Retail – Promart y Sodimac
Propuesta de Valor	Ofrece casas prefabricadas de madera de alta calidad y modernas adaptadas a necesidades de sus clientes. Con un equipo especializado, brinda apoyo en el diseño y construcción, hasta la instalación final	Ofrece casas prefabricadas y módulos alta calidad, adaptados a las necesidades de sus clientes, mediante asesoramiento especializado. Se enfoca en brindar soluciones accesibles para proyectos residenciales y comerciales.	Ofrece casas y módulos prefabricados de madera en todo el país con diversidad de modelos estándares para una rápida entrega e instalación en sitio.	Brindar soluciones habitacionales rápidas, seguras y eficientes, destacándose por su resistencia, durabilidad y <i>confort</i> adaptado a diversas necesidades.	Ofrece a las familias de bajos ingresos acceso a viviendas dignas, seguras y asequibles, respaldadas por el BFH, con subsidios que reducen el costo y asistencia técnica para mejorar su calidad de vida.	Permite a las familias de bajos ingresos construir una vivienda digna, segura y asequible en un terreno que ya poseen o aires independizados inscritos en Registros Públicos, con el respaldo del BFH.	Ofrece a familias de bajos ingresos la posibilidad de mejorar o ampliar sus viviendas, con el respaldo del BFH, otorga subsidios que reducen los costos de construcción y brinda asistencia técnica durante el proceso.	Ofrece a las familias de bajos ingresos la posibilidad de adquirir materiales de construcción a mejores costos, respaldado por el BFH y brinda asistencia técnica.	Proporciona a una experiencia de compra integral para el mejoramiento del hogar y la construcción, ofreciendo una amplia gama de productos de calidad a precios competitivos.
Mercado Objetivo	Instituciones y empresas de diversos sectores como construcción, minería, petróleo, hidrocarburos, y contratistas, así como clientes individuales que buscan viviendas prefabricadas	Instituciones, empresas, clientes individuales que buscan soluciones rápidas para espacios temporales o permanentes	Empresas y clientes individuales	Clientes individuales	Familias que no tienen vivienda ni terreno para construir.	Propietario del predio sobre el cual se construirá la vivienda	Personas que tengan un inmueble o terreno a nombre propio	Personas que necesitan materiales y herramientas para la remodelación de sus viviendas; así como asesorías personalizadas para la gestión de procesos de mejoras de viviendas	Propietarios de viviendas, constructores y contratistas, diseñadores de interiores y decoradores, empresas y profesionales, jardineros y entusiastas del jardín
Productos Ofrecidos	Casas elaboradas en boina machihembrada, OSB, MDF y DRYWALL	Casas de madera, casas multicapa, construcciones en <i>drywall</i> , casetas prefabricadas, fabricación de pallets. También ofrece servicios de ambientación	casas de madera, campamentos mineros, <i>bungalows</i> , oficinas, casitas para niños y perros, casetas de vigilancia, almacenes y quioscos	Casas modulares de acero galvanizado y material termoacústico, lista para habitar	Viviendas en lotes unifamiliares, viviendas en edificios multifamiliares, conjunto residencial o quinta.	Viviendas construidas a cargo de una Entidad Técnica autorizada por el Fondo MiVivienda	Viviendas construidas a cargo de una Entidad Técnica autorizada por el Fondo MiVivienda	Proveedor directo de la entidad gubernamental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casa prefabricada de madera (9 m<sup>2</sup>)</li> <li>materiales de construcción (<i>drywall</i>, ladrillo, madera)</li> </ul>
Fortalezas	La empresa produce su propia materia prima, garantizando precios competitivos y calidad controlada. Con nueve años de experiencia y centros de producción en Lima y otras regiones, está preparada para ajustarse ágilmente al mercado y expandirse.	Experiencia de más de 15 años en la fabricación de este tipo de productos, respaldada por personal especializado y transporte propio. Esta combinación fortalece su modelo de negocio al tener control sobre la calidad y gestión logística, permitiéndoles reducir costos operativos	La integración vertical en producción de madera y construcción, con 10 años de experiencia y ubicación estratégica en Lima, fortalece el modelo de negocio al garantizar control de calidad, eficiencia operativa y rápida distribución nacional.	La capacidad para proporcionar soluciones habitacionales rápidas y seguras, que reducen considerablemente el tiempo de construcción frente a métodos tradicionales, es una fortaleza central en su modelo de negocio.	Las personas pueden comprar viviendas en los Proyectos Techo Propio AVN registrados en el registro de proyectos Techo Propio a nivel nacional.	Propiedad y control del terreno; además de la personalización y diseño de la vivienda según sus necesidades	Plazo de hasta 12 años para completar el pago del crédito hipotecario para construir o mejorar la vivienda	Reducción de costos de los materiales de construcción para los beneficiarios	Amplia variedad de productos y servicios; precios competitivos; y combinación de tiendas físicas modernas con una plataforma en línea para hacer más cómoda la experiencia del cliente
Debilidades	Mayor foco en empresas y precios por encima del mercado para clientes individuales	Alta dependencia de la personalización que podría limitar la capacidad de escalar rápidamente o estandarizar procesos,	La empresa produce exclusivamente productos en madera, Esto limita su capacidad para competir en un mercado donde la demanda está cambiando	Dependencia de proveedores extranjeros, que reduce la capacidad de respuesta para problemas postventa y tiempos de entrega pueden variar	Limitada disponibilidad de viviendas dentro del rango de precios y características establecidas por el programa	Desigualdad en el acceso a los recursos	Procesos administrativos lentos	Procesos administrativos lentos	Fuerte competencia en el mercado de mejoramiento del hogar. En cuanto a las casas prefabricadas, estas son de metraje muy pequeño
Tipo de Competidor	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto	Directo

<sup>11</sup> Información obtenida de (ModulsaPeru, s.f.)<sup>12</sup> Información obtenida de (Inversiones Callupe, s.f.)<sup>13</sup> Información obtenida de (M&M Peru Bosque SAC, s.f.)<sup>14</sup> Información obtenida de (Pack-F20, s.f.)

### Capítulo III. Investigación del Usuario

Para desarrollar este capítulo se empleó el Design Thinking, con el usuario como centro de la investigación para responder al problema social relevante identificado. Además, se busca crear, comprender y valorar las conexiones entre personas, lugares y sucesos. Este capítulo presenta los resultados de una investigación basada en una encuesta semiestructurada aplicada a los jefes de familia de los NSE D y E. Se llevaron a cabo 200 entrevistas, cada una con una duración promedio de 30 minutos. Durante este proceso, se priorizó establecer conexiones significativas con los usuarios.

#### 3.1. Perfil del Usuario

El perfil del usuario se determinó a través de la aplicación de una entrevista semiestructurada, compuesta por 32 preguntas distribuidas en siete bloques temáticos: biografía, actividades, creencias, problemas, familia, círculo social y anhelos (ver Apéndice H). El objetivo fue identificar los sueños y las principales necesidades de los participantes dentro de su contexto, así como comprender sus perspectivas y experiencias individuales para identificar patrones y necesidades comunes. Los entrevistados fueron seleccionados según criterios específicos: jefes de hogar pertenecientes a familias de los NSE D y E, que residan en viviendas informales con condiciones precarias.

Los resultados mostraron que el 69,7% de las personas entrevistadas fueron del sexo femenino y el 30,3% del sexo masculino, entre 24 - 60 años. Respecto al grado de instrucción, 15% cuentan con primaria completa, 26% con secundaria completa, 10% con grado de instrucción técnica superior y 15% actualmente está estudiando una carrera profesional. El 17,7% de los entrevistados nacieron en Lima y el 82,3% en provincia, se destaca principalmente la provincia de Junín y Cajamarca (ambas con 29%). El principal motivo de inmigrar a Lima fue

la búsqueda de empleo y lo hicieron cuando tenían entre los 10 y 15 años, el 29% inmigró junto con su familia, y el 71% lo hizo sola con la ayuda de un familiar o amigo cercano a la familia. El 85% tiene trabajos eventuales como empleada del hogar por horas, venta de menús, cobrador de transporte público. En cuanto al entorno familiar, el 18% tiene un hijo, el 35% tiene entre uno o dos hijos y el 13% tiene 3 hijos, en ambos casos estudiantes universitarios y de primaria. En cuanto a los principales problemas que enfrentan, al 85% le preocupa la falta de dinero para cubrir gastos de educación y transporte y no contar con una vivienda segura y acceso a servicios de agua, luz y desagüe.

Las entrevistas revelaron resultados significativos sobre el perfil del usuario, destacando que la mayoría son mujeres de provincias, de entre 40 y 42 años, que se dedican principalmente a labores del hogar y asumen roles de administración de ingresos y toma de decisiones como jefas de familia. Muchas de ellas tienen empleos temporales, como empleadas domésticas por horas. Sus viviendas están mayoritariamente construidas con módulos prefabricados de madera con techos de calamina, y en algunos casos utilizan madera machimbrada y triplay para divisiones interiores.

La principal preocupación de estos usuarios es la falta de recursos económicos, priorizando la educación y la alimentación de sus hijos. Su principal motivación es el futuro académico y profesional de sus hijos, así como la aspiración de mejorar las condiciones de su vivienda. Todos los entrevistados mostraron interés en la posibilidad de utilizar materiales alternativos al ladrillo, cemento y *triplay*, siempre que estos sean accesibles en términos de costos.

Además, se destaca que existe un desconocimiento generalizado sobre la disponibilidad y los beneficios de programas gubernamentales como Techo Propio, y el 100% de los

entrevistados mostró resistencia a acceder a préstamos bancarios o establecer relaciones con instituciones financieras debido a la falta de información y temor hacia estos procesos. A continuación, se presentan las respuestas más frecuentes de los entrevistados, las cuales sirven como guía para estructurar el perfil del usuario meta (ver Tabla 6).

**Tabla 6.**

*Registro de Respuestas Recurrentes*

<b>Necesidades</b>	<b>Problemas</b>	<b>Deseos</b>	<b>Motivación</b>
Acceso permanente a servicios de luz, agua y desagüe.	Bajo nivel de ingresos en el hogar	Ver a sus hijos realizados profesionalmente y con mejores oportunidades laborales	Ver a su familia feliz y unida.
Contar con una vivienda segura (estructura)	Frecuente deterioro del material de su casa (la madera se humedece, el techo no resiste las lluvias)	Tener una casa segura, bonita, con ambientes separados adecuadamente para la comodidad de los miembros de la familia	Ver que sus hijos cada día son mejores.
Mejorar las condiciones de su vivienda (componente cualitativo)	No tener acceso a oportunidades laborales que mejoren su condición de vida.	Acceder a un empleo formal o aprender nuevas habilidades	Recibir ayuda de sus vecinos en momentos de necesidad
Requiere mayor seguridad ciudadana en la zona	Complicaciones para desplazarse de forma segura (hacia la escuela, centros de salud)	Tener un emprendimiento para generar ingresos adicionales en el hogar.	El trabajo en comunidad para buscar y/o hacer mejoras en su entorno.
Asegurar la alimentación y educación de sus hijos	Hacinamiento que afecta su calidad de vida	Ver mejoras en su entorno gracias al apoyo real de las autoridades y de la integración de su comunidad	Pensar en que su futuro y el de su familia puede ir mejorando cada día.

Tras analizar las respuestas, se procedió a diseñar el Lienzo Meta Usuario (ver Apéndice I), que consolida la información obtenida de las diversas personas entrevistadas, destacando patrones, experiencias, aspiraciones y necesidades compartidas. Este lienzo, es una representación visual que describe los aspectos fundamentales del usuario meta, proporcionando una visión completa de su vida y ayudando a comprender mejor sus necesidades, comportamientos y características. En el Lienzo Meta Usuario elaborado, se define a Rosa como

una mujer de 40 años, originaria de provincia y con educación secundaria incompleta.

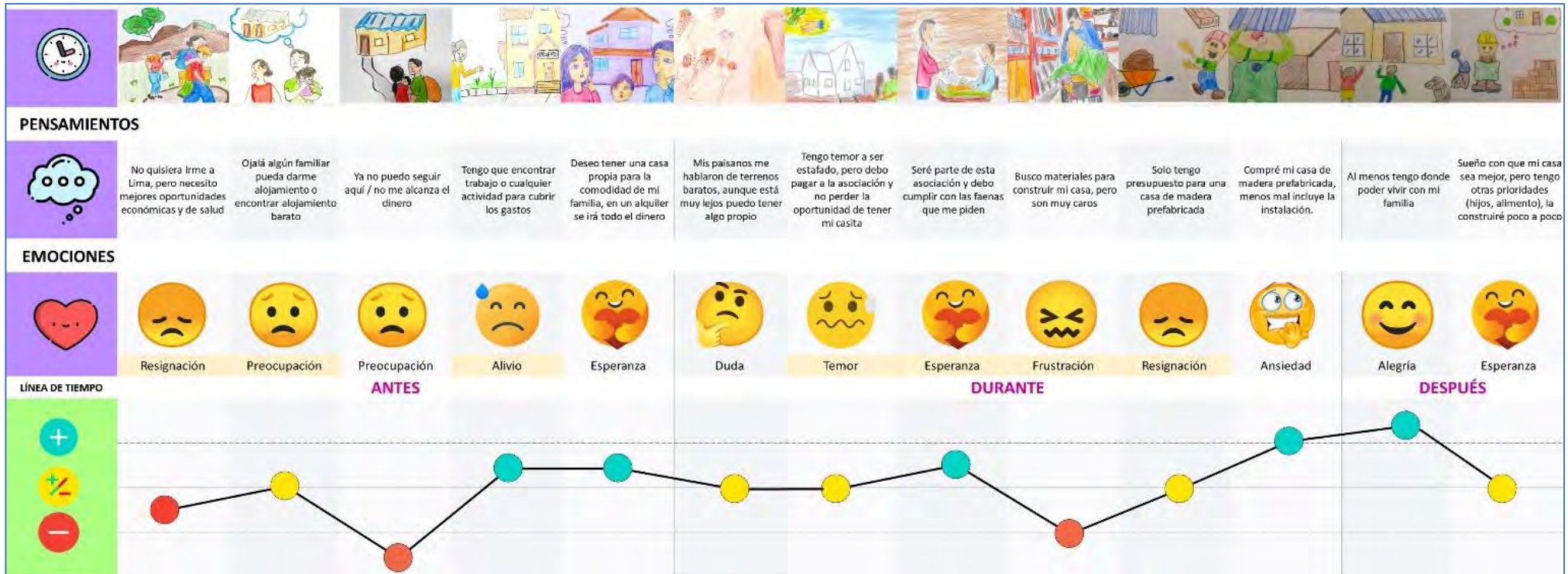
Actualmente se dedica al cuidado del hogar y de sus hijos, complementando sus ingresos con trabajos eventuales de limpieza para terceros y participando activamente en actividades de la olla común local. Rosa es madre de tres hijos, dos en edad escolar y uno universitario, y es la cabeza de su hogar, gestionando las finanzas familiares y tomando decisiones importantes. Su familia sigue un modelo tradicional, donde valora especialmente el rol de la figura materna y paterna, celebrando fechas importantes como los cumpleaños de sus hijos, el día de la madre y el padre, y la Navidad.

Rosa comparte sus creencias y valores con su familia, y su círculo social más cercano está compuesto por sus vecinos, quienes son su principal red de apoyo. Sus preocupaciones principales se centran en los ingresos económicos, ya que el dinero es una limitante significativa. Los ingresos familiares se destinan prioritariamente a la educación de sus hijos y la alimentación. Además, la precariedad de su vivienda es una preocupación constante, especialmente durante cambios climáticos intensos, ya que teme por la salud de sus hijos debido a la falta de un ambiente adecuado que garantice *confort*. La falta de acceso permanente a servicios básicos también le genera frustración y afecta la calidad de vida de su familia.

### **3.2. Mapa de Experiencia del Usuario**

Este mapa permite mostrar de forma visual cada momento que vive el usuario y nos permite entender su experiencia desde su propia percepción (Xcustomer Group, 2017), mejorando la capacidad de poder conectar y establecer empatía con sus vivencias e identificar cuáles han sido sus sentimientos (puntos de dolor) en cada momento. En la Figura 9 se presenta el mapa de experiencia del usuario Rosa, y en él se plasma cada una de las etapas con relación a su experiencia y los momentos positivos y de dolor de cada uno.

**Figura 9.**  
*Mapa de Experiencia del Usuario*



Nota. Adaptado de “El Design Thinking: una técnica que conquista nuevos mercados” (p. 7), por Galindo, 2019.

### ***3.2.1. Momento Positivos***

A lo largo del recorrido del viaje de usuario se identifican momentos positivos cuando los sucesos o experiencias vividas les generaron sentimientos de alivio, esperanza y alegría. Los principales momentos positivos identificados son:

- Encontrar un empleo u actividad temporal que le permita obtener dinero para cubrir sus necesidades mientras se adapta a la nueva realidad y condiciones de la capital.
- Tener la posibilidad de adquirir un terreno a bajo costo sin importar que este sea informal, pero que le otorgue un espacio propio donde vivir, y elimine los gastos de alquiler o la incomodidad de vivir en casa de familiares.
- Formar parte de una asociación que comparta el mismo anhelo de la casa propia y el anhelo de seguir adelante y trabajar por este objetivo en conjunto con personas que tienen sus mismas condiciones de vida.
- Adquirir como vivienda módulos de madera prefabricada o machimbrada para sentirse “protegido y cómodo” hasta que sus posibilidades económicas vayan mejorando.
- Soñar con mejorar las condiciones actuales de su vivienda para que sus hijos tengan espacios adecuados de estudio y reposo.

### ***3.2.2. Momentos Negativos***

Estos momentos que ha experimentado el usuario lo llenan de sentimientos como resignación, preocupación y frustración, momentos tales como:

- Dejar su ciudad de origen y a su familia nuclear para inmigrar a Lima en búsqueda de mejores condiciones de vida.
- No tener un lugar donde permanecer a su llegada a la capital.

- Invertir todos sus ahorros en la compra de terrenos que inicialmente le producen duda por la informalidad y falta de información.
- No encontrar materiales de construcción que estén dentro de su presupuesto, dado que el ingreso familiar se prioriza para los estudios de sus hijos.

### 3.3. Identificación de Necesidades

Después de estudiar y comprender el mapa de experiencia del usuario y vincularlo con su realidad cotidiana, se puede concluir que la demanda principal que busca satisfacer se centra en:

- La obtención de una vivienda adecuada que garantice el acceso a servicios básicos.
- La vivienda debe poseer un costo de adquisición o construcción que se ajuste a su capacidad financiera, sin comprometer el *comfort* y el espacio habitable.
- La vivienda se debe adaptar a las dimensiones y requerimientos específicos de su familia.
- La vivienda debe ofrecer seguridad y resistencia ante posibles eventos naturales y situaciones físicas adversas, ya que los materiales actuales carecen de la durabilidad necesaria frente a elementos como la humedad, el frío, las lluvias y el calor.
- Mantener bajos costos de mantenimiento.
- Es importante que la vivienda sea móvil, ajustándose a las cambiantes necesidades del usuario. Esta característica añade flexibilidad y adaptabilidad, simplificando la movilidad según las circunstancias individuales. De este modo, se convierte en una cualidad esencial para satisfacer de manera completa las necesidades de los usuarios.

## Capítulo IV. Diseño del Producto

En este capítulo se expone la fase de ideación con el fin de formular soluciones alternativas al problema de la falta de viviendas adecuadas para los NSE D y E en Perú. Este proceso se desarrolló utilizando el Design Thinking, un enfoque de resolución de problemas que permite mejorar la experiencia y el bienestar de los habitantes, adoptando la perspectiva del diseño (Vianna et al., 2011). Además, se integraron otras metodologías ágiles para fomentar la innovación. El proceso culminó creando un producto mínimo viable que aborda directamente las necesidades previamente identificadas de los usuarios.

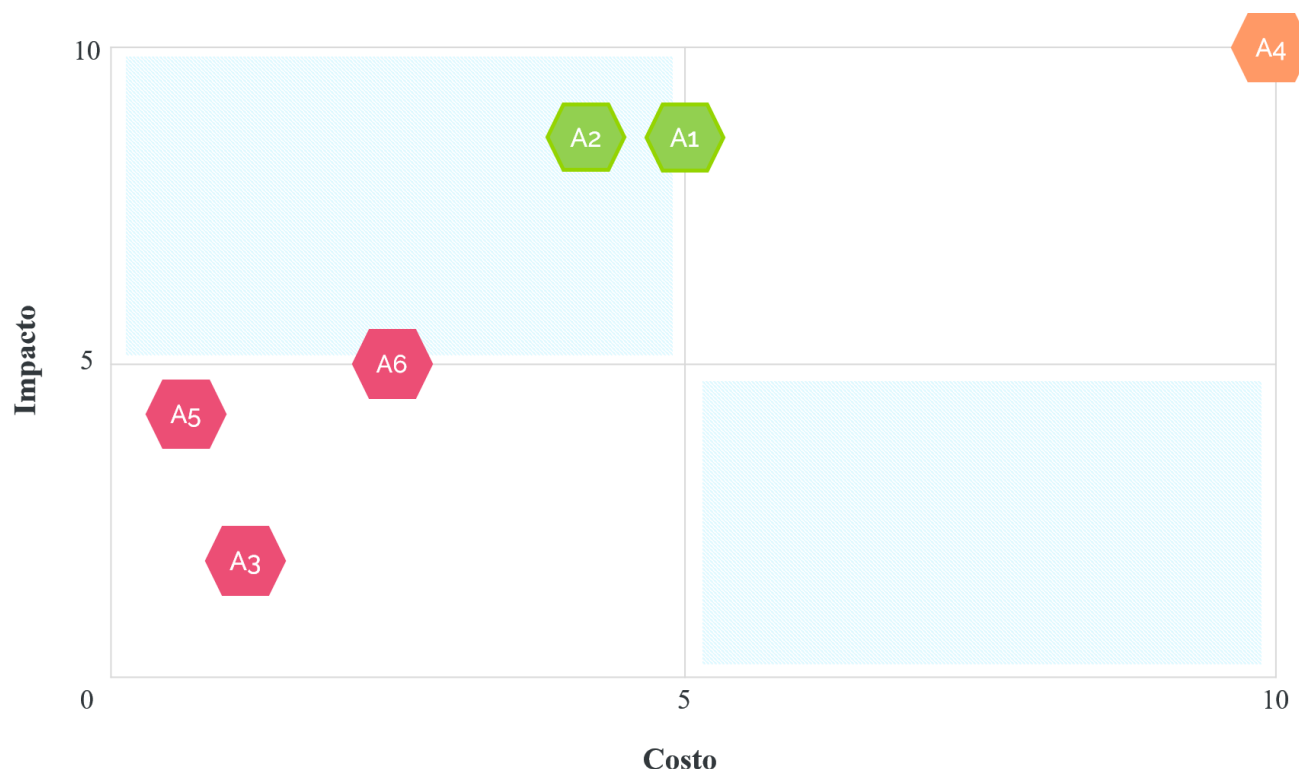
### 4.1. Concepción del Producto o Servicio

La ideación de soluciones se realizó en colaboración directa con los usuarios, utilizando un proceso interactivo y dinámico que incluyó la creación del lienzo 6x6 (ver Apéndice J). El proceso inició identificando el principal dolor del usuario, según el mapa de experiencia, que está relacionado con los bajos ingresos que limitan la mejora de las condiciones de su vivienda. Las sesiones de lluvia de ideas (*brainstorming*) permitieron generar diversas propuestas centradas en ofrecer a las familias de los NSE D y E una alternativa para la construcción de una vivienda estructuralmente segura y cómoda alineada a su presupuesto. Se seleccionaron las seis ideas más relevantes entre todas las propuestas generadas.

- Idea 1: Construir viviendas con materiales reciclados que brinden las mismas condiciones de seguridad y *comfort* que el concreto.
- Idea 2: Brindar materiales de construcción resistentes a los cambios de temperatura del medio ambiente.

- Idea 3: Incorporar elementos divisorios que permitan dividir temporalmente espacios más grandes en áreas más pequeñas según sea necesario.
- Idea 4: Diseñar un sistema de red de alcantarillado simplificado y de bajo costo que sean fáciles de mantener y expandir conforme la comunidad crece.
- Idea 5: Proporcionar información técnica mediante materiales como folletos y videos para familiarizar a Rosa con los fundamentos de una vivienda segura.
- Idea 6: Elaborar material informativo sobre las opciones de crédito y programas de subsidio del Estado para difusión por diferentes canales (radio, televisión, redes sociales)

De acuerdo con el análisis costo-impacto realizado (ver Figura 10), las ideas se evalúan considerando dos aspectos: el costo asociado a su implementación y el impacto esperado que cada una podría generar. Las ideas 1 y 2, que presentan un costo mediano pero un impacto alto, implican una inversión significativa con la expectativa de resolver de manera efectiva el problema identificado. En contraste, la idea 3 se destaca por ser menos costosa de implementar, aunque se espera que su impacto sea más limitado. Por su parte, la idea 4, identificada como la de mayor impacto, también conlleva el mayor costo entre todas las evaluadas, sugiriendo que su implementación podría ser crucial, pero requeriría una inversión considerable. Por otro lado, la idea 5 representa una opción económica de implementación, aunque su efecto proyectado no sea tan amplio. Por último, la idea 6 presenta un impacto medio y un costo bajo, ofreciendo una opción equilibrada entre costos y beneficios para abordar la problemática específica.

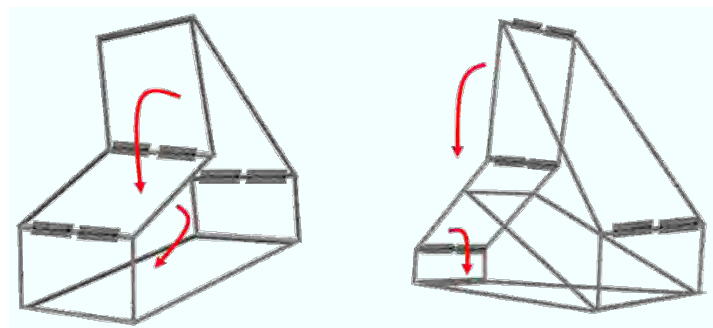
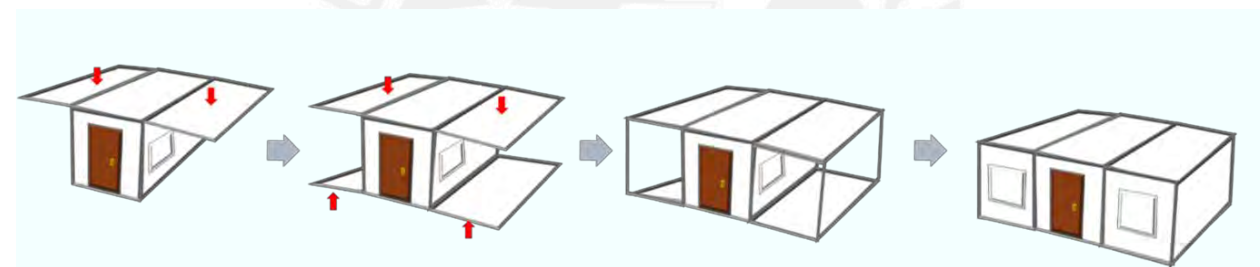
**Figura 10.***Matriz Costo Impacto*

Después de analizar las ideas propuestas y revisar la matriz costo-impacto, se determinó que la solución más efectiva con el propósito de abordar el problema social relevante sería implementar un sistema constructivo basado en un material alternativo que comparta características similares al cemento en términos de resistencia y durabilidad frente a condiciones climáticas adversas y otros eventos externos. Todo esto con la finalidad de garantizar la seguridad estructural de las viviendas destinadas a los sectores de bajos ingresos, donde las condiciones habitacionales actuales son precarias. La elección de este material alternativo deberá, no solo apuntar a mejorar las condiciones de vida de las familias vulnerables, sino también a ofrecer opciones flexibles en cuanto al tamaño y diseño de las viviendas, adaptándose así a las necesidades específicas de cada usuario. Además, se considera fundamental que este material sea accesible en cuanto a costos y sostenibilidad a largo plazo, de modo que las familias

puedan mantener y mejorar sus hogares sin afectar su presupuesto. El esfuerzo se orienta hacia la provisión de viviendas asequibles, fortaleciendo la seguridad y resiliencia del entorno urbano al mitigar los riesgos de la autoconstrucción informal. Con esta solución, se aspira a satisfacer necesidades habitacionales esenciales y fomentar el desarrollo integral y sostenible de las comunidades más vulnerables del país.

#### **4.2. Desarrollo de la Narrativa**

Con el objetivo de desarrollar un producto alineado con la solución propuesta en el capítulo anterior, se realizaron entrevistas adicionales para el diseño del primer prototipo. Tomando en cuenta las expectativas, perfil y estilo de vida del usuario se determinó que definitivamente las viviendas deben ser de bajo costo o ligeramente superior al costo de los módulos prefabricados de madera, *drywall*, *triplay* o madera machimbrada actualmente utilizados. Asimismo, una característica importante que debe considerarse para la construcción es el uso de paneles para las paredes y divisiones de la vivienda, con la finalidad de facilitar su montaje y desmontaje en caso el usuario desee moverse de su zona actual, ya que muchas de las familias que se beneficiarían con la solución residen en terrenos informales. En este sentido, se propone utilizar un sistema de paneles plegables conectados por bisagras lo suficientemente robustas que garanticen una conexión segura y estable, resistencia al desgaste y condiciones ambientales, además de que permita compactar los paneles para su transporte y ensamblarlos fácilmente en el destino final. Esta propuesta resalta la necesidad de flexibilidad en la solución habitacional que se brinde al usuario final. En la Figura 11 se recrea los paneles plegables conectados mediante bisagras y en la Figura 12 una propuesta tentativa del procedimiento de montaje de la vivienda.

**Figura 11.***Prototipo de Paneles Plegables***Figura 12.***Prototipo de Montaje de Vivienda*

En cuanto al material seleccionado para los paneles, la propuesta se ha orientado hacia una alternativa similar al ladrillo y al cemento, pero con un costo más accesible. Este material no solo debe proporcionar seguridad, *comfort* y resistencia frente a cambios climáticos y otros eventos, sino que también debe ser flexible para facilitar el montaje y desmontaje. Por estas razones, se ha optado por la madera plástica, compuesta en su totalidad por material reciclado (plástico).

La madera plástica es altamente resistente a la humedad, plagas, hongos y termitas, lo que garantiza su integridad estructural incluso en condiciones adversas. Ofrece excelente aislamiento térmico y acústico, aumentando el *comfort* al reducir la transferencia de calor y ruido. Su maleabilidad permite fabricar paneles de diversos tamaños y formas, mientras que su

resistencia asegura la estabilidad de la estructura. Los aditivos incorporados la hacen resistente a los rayos UV y otros factores ambientales, prolongando su vida útil sin necesidad de mantenimiento costoso.

La madera plástica ha sido objeto de varios estudios en distintas instituciones académicas y centros de investigación. Estos estudios se han enfocado principalmente en analizar sus propiedades físicas y mecánicas para evaluar su viabilidad como alternativa a materiales de construcción convencionales, así como sus aplicaciones en diferentes sectores industriales. A continuación, se presentan los detalles de algunos de los estudios más relevantes sobre este material, con un enfoque en las pruebas realizadas, los objetivos y los resultados obtenidos.

- Un estudio realizado por Gessim evaluó el comportamiento térmico de este material bajo exposición al calor. Los resultados indicaron que el 62,59% del calor de la zona de entrada lograba transmitirse a la zona de salida, reflejando un rendimiento térmico significativo (Gessim S.A.S., 2024).
- En un estudio de la Universidad EAFIT de Colombia, se analizaron materiales plásticos reciclados de cultivos bananeros, evaluando tres tipos de materiales: Polipropileno con carbonato de calcio, Polipropileno reciclado y Polietileno reciclado. Los resultados mostraron que el Polipropileno con carbonato de calcio fue el más denso y resistente, destacándose por su capacidad para soportar esfuerzos y resistir deformaciones. En comparación, el Polietileno reciclado presentó una resistencia significativamente menor. Estos resultados sugieren que, en el contexto de la construcción, el Polipropileno con carbonato de calcio sería el material más adecuado para fabricar componentes de madera plástica, ya que ofrece una mayor resistencia y durabilidad. Esto lo convierte en una opción ideal para estructuras que deben soportar cargas y esfuerzos sin deteriorarse rápidamente. Por otro lado, el Polietileno reciclado, debido a su

menor resistencia, sería menos adecuado para aplicaciones que requieren alta resistencia estructural (Ruiz A. et al., 2019).

- En un estudio realizado en la Universidad de los Andes en Bogotá, Colombia, se investigó cómo mejorar la fabricación de perfiles de madera plástica mediante la extrusión. Este proceso implica calentar y moldear la madera plástica para darle forma. Durante el estudio, se agregaron agentes espumantes que permiten que el material forme pequeñas burbujas de aire dentro de su estructura, haciendo que sea más liviano y con mejores propiedades, como un mejor aislamiento. El objetivo era determinar las condiciones ideales, como la temperatura y la velocidad, para que las burbujas se formaran de manera adecuada sin causar problemas. Los resultados mostraron que la mejor temperatura para lograr este proceso estaba entre 130°C y 140°C. Si la temperatura era más baja, se formaban demasiadas burbujas, lo que afectaba la calidad. Si era demasiado alta, el material se volvía demasiado líquido, lo que dificultaba que las burbujas se mantuvieran y el producto perdía calidad (Ruiz A. et al., 2019).

- En 2017, el Semillero de Investigación INGEMIL, perteneciente a la Escuela Militar de Cadetes en Colombia, desarrolló un prototipo modular para la prevención y respuesta en emergencias, utilizando madera plástica como material principal. Este modelo fue diseñado para servir como un centro de acopio y punto de energía para los equipos de rescate. Las pruebas realizadas incluyeron mediciones de densidad, dureza, compresión y flexión. Los resultados mostraron que la madera plástica tiene una densidad más alta que otros materiales como el contrachapado o los tableros de bagazo de caña, lo que la hace más impermeable y resistente a la humedad. Además, la madera plástica mostró una resistencia a flexión de 19.51 MPa y a compresión de 6.51 MPa, cumpliendo con los requisitos mínimos para la construcción

del prototipo. Se recomendó el uso de polipropileno homopolímero con carga de carbonato de calcio debido a su excelente desempeño en flexión (Ruiz A. et al., 2019).

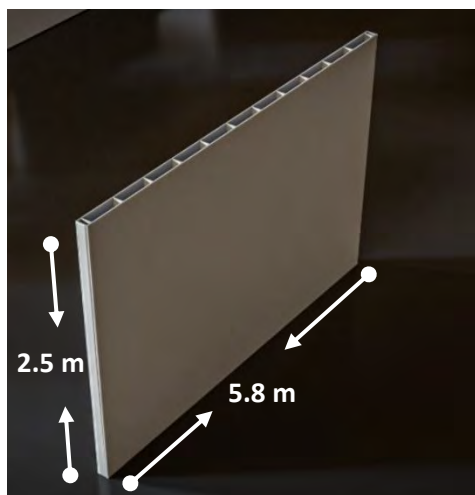
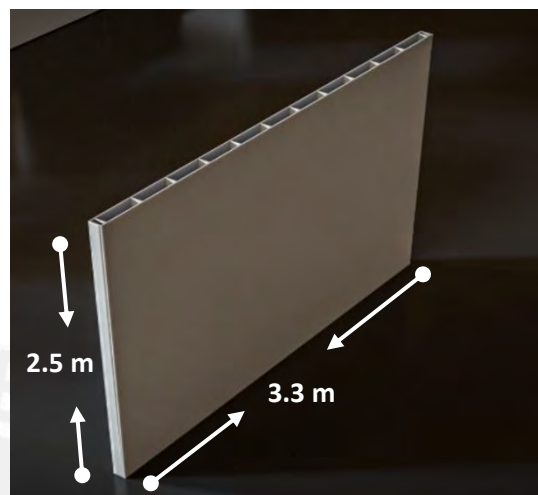
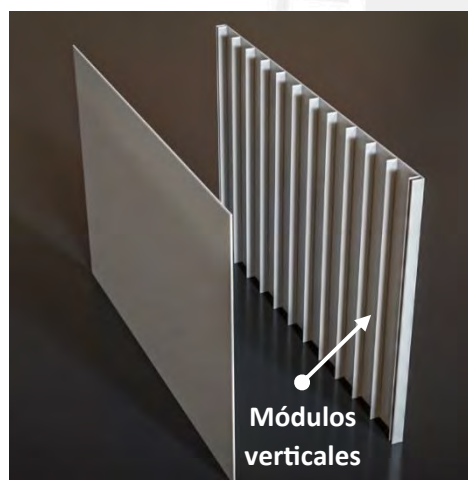
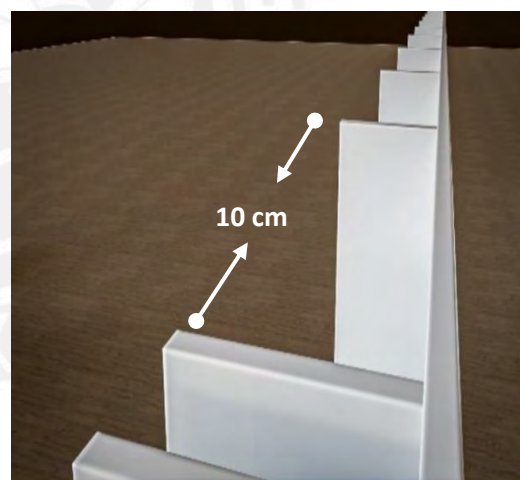
- Un estudio realizado en Cuba investigó la fabricación de tableros de madera plástica utilizando residuos de la industria forestal, como el aserrín, junto con residuos plásticos y aditivos químicos. Se evaluaron diversas propiedades físicas y mecánicas de los tableros, como la densidad, el contenido de humedad, la absorción de agua, el hinchamiento, y la resistencia a la flexión, tracción y compresión. Los resultados mostraron que la madera plástica producida en Cuba tiene un contenido de humedad del 4.13%, una absorción de agua de solo el 0.22% y un hinchamiento mínimo del 0.15%. En cuanto a las propiedades mecánicas, el material presentó una resistencia a la flexión de 17 MPa, a la tracción de 28 MPa y a la compresión de 138 MPa, lo que demuestra que es lo suficientemente fuerte para su uso en la construcción de estructuras. Estos resultados concluyen que los tableros de madera plástica son una opción viable y eficiente para reemplazar los materiales convencionales, gracias a su alta densidad y excelentes propiedades mecánicas (Ruiz A. et al., 2019).

Los estudios realizados, evidencian el potencial de la madera plástica como material alternativo en la construcción y otras aplicaciones industriales. La madera plástica muestra una notable resistencia a la humedad, a la flexión y a la compresión, superando en algunos casos a materiales convencionales como los tableros de bagazo o el contrachapado que se consume actualmente en los NSE D y E.

Por otro lado, a nivel de impacto ambiental, la madera plástica tiene un impacto positivo al reducir residuos plásticos y contaminación, promover una economía circular, y conservar recursos forestales al sustituir la madera natural (Ruiz et al., 2019). Además, genera menos emisiones de CO<sub>2</sub> y disminuye la necesidad de nuevos polímeros en comparación con materiales

tradicionales como el cemento y el ladrillo. En términos de costos, la madera plástica reduce costos de materia prima al usar materiales reciclados, lo que permite ofrecer viviendas más accesibles. Su durabilidad y resistencia minimizan costos de mantenimiento y reparación, y su facilidad de montaje y desmontaje reduce costos de mano de obra y tiempo necesario para la construcción, beneficiando a familias con recursos limitados y en terrenos temporales.

Para la construcción de las viviendas, se ha considerado un panel frontal y uno posterior, ambos de 2.50 m x 5.8 m (ver Figura 13), y dos paneles laterales de 2.50 m x 3.30 m (ver Figura 14). El panel frontal y el panel posterior tienen un espesor de 10 cm. Para las divisiones internas, se han considerado nueve paneles, cada uno con un espesor de 7 cm. Los paneles externos tienen un peso entre 171 kg y 297 kg, cercano al peso de una pared de ladrillo común (entre 160 kg y 180 kg por metro cuadrado), lo que indica que se trata de una estructura sólida. Los paneles internos, por su parte, tienen un peso entre los 80 kg y 122 kg. Los paneles estarán conectados mediante bisagras especiales de acero inoxidable, garantizando una conexión segura, capaz de soportar las cargas estructurales, mantener la estabilidad y seguridad de la estructura, y asegurar durabilidad frente al desgaste y las condiciones ambientales. Estas bisagras también permitirán que los paneles se puedan compactar para su traslado, y luego desplegar y ensamblar fácilmente en su destino final. Es importante mencionar que el interior del panel está diseñado con módulos verticales con 10 cm de espacio entre sí (ver Figura 15). Estos espacios actúan como cámaras de aire, que ayudan a reducir la transmisión de sonido al interferir con las ondas sonoras y disminuir la cantidad de ruido que pasa a través del panel (ver Figura 16).

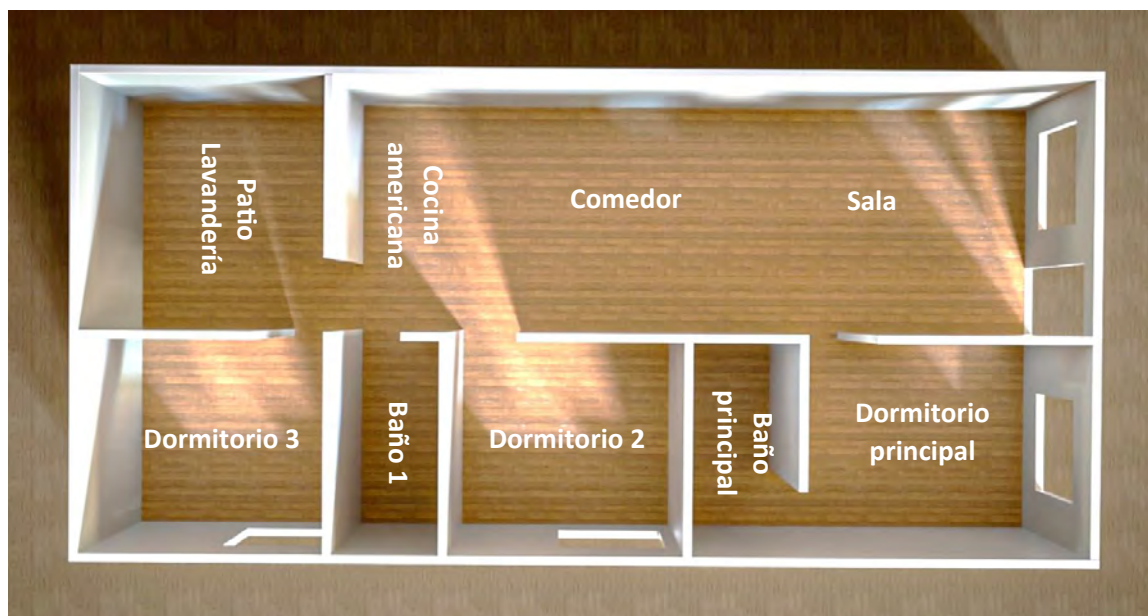
**Figura 13.***Vista Frontal del Panel***Figura 14.***Vista Lateral del Panel***Figura 16.***Vista Interna del Panel de Madera Plástica***Figura 15.***Vista Interna de los Espacios entre los Módulos*

Teniendo en cuenta el número de habitantes de las familias objetivo y sus necesidades, se determinó que la distribución de la vivienda sería de 60 m<sup>2</sup>. Contará con un dormitorio principal con baño, dos habitaciones secundarias que pueden ser usadas como dormitorio o sala de estudio, un baño, sala, comedor, cocina, lavandería y un pequeño patio. La vivienda sigue la estética y

diseño de una casa moderna tradicional, combinando funcionalidad y *confort* con un diseño atractivo y adaptado a las necesidades de las familias beneficiarias (ver Figura 17).

**Figura 17.**

*Distribución de la Vivienda Prototipo*



### 4.3. Carácter Innovador y Disruptivo del Producto

En la investigación preliminar, se investigaron patentes similares a la solución propuesta relacionadas con “casas plegables” o “*foldable houses*”, “casas de madera plástica” o “*plastic wood house*”, “casas de material reciclado” a través de plataformas como Patentscope<sup>15</sup> Latipat<sup>16</sup>, Google Patents<sup>17</sup> y Lens<sup>18</sup>. Entre las patentes encontradas, se hallaron invenciones que

<sup>15</sup> Servicio en línea proporcionado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) que permite a los usuarios buscar y acceder a información sobre patentes a nivel mundial.

<sup>16</sup> Base de datos de patentes que ofrece acceso a la información sobre patentes de América Latina y España. Es el resultado de una colaboración entre la OMPI, la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) y varias oficinas de patentes de América Latina.

<sup>17</sup> Servicio en línea proporcionado por Google que permite a los usuarios buscar y acceder a documentos de patentes y publicaciones relacionadas con patentes de todo el mundo.

<sup>18</sup> Plataforma de búsqueda y análisis de patentes y literatura científica que proporciona acceso gratuito a una amplia base de datos

demuestran la evolución de la construcción hacia métodos que priorizan la eficiencia en el tiempo. Estas incluyen patentes sobre casas plegables o modulares, que permiten tener una vivienda en mucho menos tiempo que la construcción tradicional. La facilidad de montaje, desmontaje y traslado de estas viviendas no compromete la seguridad estructural; por el contrario, combinan rapidez y seguridad, ofreciendo soluciones innovadoras y prácticas en el ámbito de la construcción. Además, muchas de estas propuestas en el ámbito de la construcción sostenible utilizan plásticos como PET, PP, HDPE y PVC. Estos materiales, con alta densidad molecular de etileno, ofrecen propiedades de gran resistencia, dureza, rigidez, baja absorción de agua, aislamiento eléctrico e inflamabilidad, haciéndolos ideales para aplicaciones en construcción. En la Tabla 7 se consolidan las diferentes patentes identificadas que están relacionadas con estas innovaciones.

El carácter innovador de la solución propuesta radica en el diseño, el cual permite un montaje y desmontaje rápidos mediante el despliegue de paneles robustos que integran ventanas, puertas y conexiones para servicios eléctricos, agua y desagües. Estos paneles cuentan con encajes precisos en sus aristas y lados y se unen mediante un sistema de bisagras que garantiza tanto la seguridad y estabilidad de la estructura como la resistencia al desgaste frente a diversas condiciones ambientales. Además, el diseño del panel incluye espacios específicos que funcionan como cámaras de aire, contribuyendo a la reducción de la transmisión de sonido y mejorando el *confort* acústico de la vivienda. La vivienda se ofrece en un color estándar para reducir los costos de pintado, aunque el cliente tiene la opción de pintar la vivienda con los colores de su preferencia en una etapa posterior.

**Tabla 7.***Patentes de Métodos de Construcción No Convencional o con Materiales Alternativos*

Nº de patente	Descripción	Origen	Publicación
US9611637B2	Módulo de construcción plegable incluye un núcleo central, paneles de techo y piso plegables. Los módulos pueden unirse para formar edificios más grandes.	Estados Unidos	04/04/2017
EP2491191B1	Estructuras caracterizadas por partes móviles, separables o plegables.	Alemania, Francia	14/02/2018
US11821196B2	Una estructura de construcción plegable que tiene un espacio fijo con piso, techo y pared, y dos porciones de techo que se despliegan.	Estados Unidos	21/11/2023
CN218493203U	Casa de madera plástica, ecológica y versátil, que incluye una base, paredes, techo y fieltro aislante, con fácil montaje y desmontaje, resistencia, aislamiento térmico y acústico, y durabilidad	China	17/02/2023
CN218509113U	Casa de madera plástica ecológica, versátil para quiosco, puesto de venta y vacaciones, con columnas independientes.	China	31/07/2021
CO2021015798A1	Material compuesto (madera plástica) hecho de residuos posindustriales, procesado con una matriz polimérica y agentes, seguido de extrusión.	Colombia	30/11/2021
CN101864130B	Material compuesto de PVC, polvo de madera, aditivos y agentes espumantes, con alta resistencia y apariencia suave.	China	07/09/2011
MX2021004615A	Métodos para elaborar agregado a partir de plásticos de desecho granulado, tratados, mezclados con aditivos, extruidos, enfriados y procesados, obteniendo productos como bloques de construcción ligeros.	México	10/12/2012
ES2646179T3	Un sistema produce productos plásticos de residuos mixtos reciclados con un mezclador, transportadores, extrusora, matrices de calibración, baño refrigerante, máquina de pultrusión y cortador automático.	España	12/12/2017
CO2021003047A2	Molde automático para fabricar bloques de plástico reciclado, hecho de piezas metálicas, fácil de instalar y con control de temperatura, permitiendo inyección, moldeo y rotomoldeo eficientes. Incluye el método de fabricación y los bloques resultantes	Colombia	31/05/2021

*Nota.* El detalle de las patentes se incluye en el Apéndice K.

El aspecto disruptivo de esta propuesta radica en el modelo de negocio que se introduce al sector inmobiliario. Cuando se ofrece una solución de vivienda que permite reducir considerablemente el tiempo de construcción, los costos de mano de obra, costos de mantenimiento y costo de transporte de materiales, se convierte en una opción económica y accesible para los sectores de bajos recursos. La propuesta también aborda preocupaciones ambientales, al utilizar materiales reciclables y minimizar la tala de árboles, así como minimizar el uso de agua en comparación con las técnicas tradicionales, conservando un recurso vital. Este

enfoque tiene el potencial de transformar la forma en que se construyen las viviendas, creando una nueva cultura en la construcción y expandiendo el concepto de vivienda a un mercado que tradicionalmente ha enfrentado barreras en el acceso a soluciones habitacionales de calidad.

La propuesta en conjunto combina un diseño modular eficiente con un modelo de negocio que optimiza costos y sostenibilidad. La durabilidad extendida del material, con una vida útil de hasta 400 años, garantiza una solución económica a largo plazo. Al integrar materiales reciclables y ofrecer una opción accesible para sectores de bajos recursos, esta propuesta redefine los estándares del mercado inmobiliario y aborda desafíos ambientales y económicos de manera efectiva. Además, busca crear sociedades resilientes en Perú y mejorar el acceso a la vivienda, que es un derecho fundamental, contribuyendo así al bienestar y desarrollo de comunidades vulnerables.

#### **4.4. Propuesta de Valor**

La propuesta de valor se diseñó utilizando el “Lienzo propuesta de valor”, siendo este aquel que permite centrar la conexión entre las necesidades del cliente y las características del producto (ver Apéndice L). Primero, se construyó el perfil de cliente a través de interacciones (entrevistas) a los jefes de familia de los NSE C2, D y E con el fin de conocer sus alegrías, frustraciones y aliviadores en relación a la vivienda esperada. Segundo, se determinaron los atributos del producto que generarán beneficios y aliviarán los dolores al usuario. Tercero, se determinaron los siguientes puntos de encaje:

- Seguridad: La preocupación de las familias es debido a que no cuentan con una vivienda segura en infraestructura, por lo que se ven afectados por los cambios climáticos, es decir las filtraciones de agua, movimientos sísmicos, incendios, derrumbes y ello impacta negativamente la calidad de vida de las familias. Para aliviar esta preocupación, el producto

se plantea como una solución resistente y duradera debido a la composición de la madera plástica.

- **Costo:** Uno de los dolores más fuertes que presentan las familias es la falta de dinero en el día a día, por lo que destinan poco de su presupuesto en la mejora de su vivienda. Para aliviar este punto, el precio del producto será menor al de una vivienda tradicional de material noble, asimismo, al ser una vivienda plegable, disminuirá el costo de instalación y mantenimiento de la vivienda en comparación con otras opciones que existen en el mercado.
- **Confort:** Otro punto de dolor en las familias es la falta de *confort* en sus hogares, es decir, el no sentirse augustos debido a la falta de habitaciones para cada miembro de la familia, falta de espacios de recreación o falta de calidez en el mismo. Para ello, el producto ofrece un diseño para la privacidad de cada integrante, ambientes de esparcimiento y que los usuarios sientan que están habitando dentro de una vivienda y no un módulo temporal.

#### **4.5. Producto Mínimo Viable**

El primer prototipo del Producto Mínimo Viable (PMV) consistió en una maqueta elaborada en material *foam* con la finalidad de que los encuestados pudieran tener un conocer la distribución de las habitaciones y tamaño de la vivienda. Por otro lado, para dar a conocer las ventajas de la madera plástica, se presentó un vídeo de tres minutos, donde un experto explica acerca de las características y beneficios de la madera plástica como material alternativo a la construcción. Además, se mostraron los dibujos realizados a mano alzada (ver Figura 11 y Figura 12) para que pudieran conocer sobre la funcionalidad del montaje y desmontaje.

**Figura 18.***Prototipo 1: Maqueta de Vivienda Elaborada en Material Foam*

Con el *feedback* recibido para este primer prototipo se obtuvieron 32 aportes (ver Apéndice M), de los cuales el más resaltante fue que el usuario quería ver una recreación acerca del armado de la vivienda y la necesidad de que la vivienda sea de 70 m<sup>2</sup> e incluya con 3 tres habitaciones, y una salida al patio trasero. Esta propuesta fue mejorada mediante interacciones sucesivas, para recoger la mayor cantidad de aportes posibles, hasta que estos estuvieran más alejados del núcleo. Finalmente, se creó un el prototipo final para recrear las viviendas modulares de 60 m<sup>2</sup> elaboradas con paneles plegables de madera plástica. El prototipo final consistió en un vídeo elaborado mediante *software* de diseño 3D, en el que los encuestados podían ver la funcionalidad de los paneles al plegarse y desplegarse para formar la vivienda, así como el diseño interior de cada panel y un recorrido al interior de la habitación. Este producto tendrá un costo total de S/22,588 y se venderá a S/26,000, obteniendo un margen bruto de S/3,412 (13% de margen bruto); siendo accesible al público objetivo en el mercado peruano.

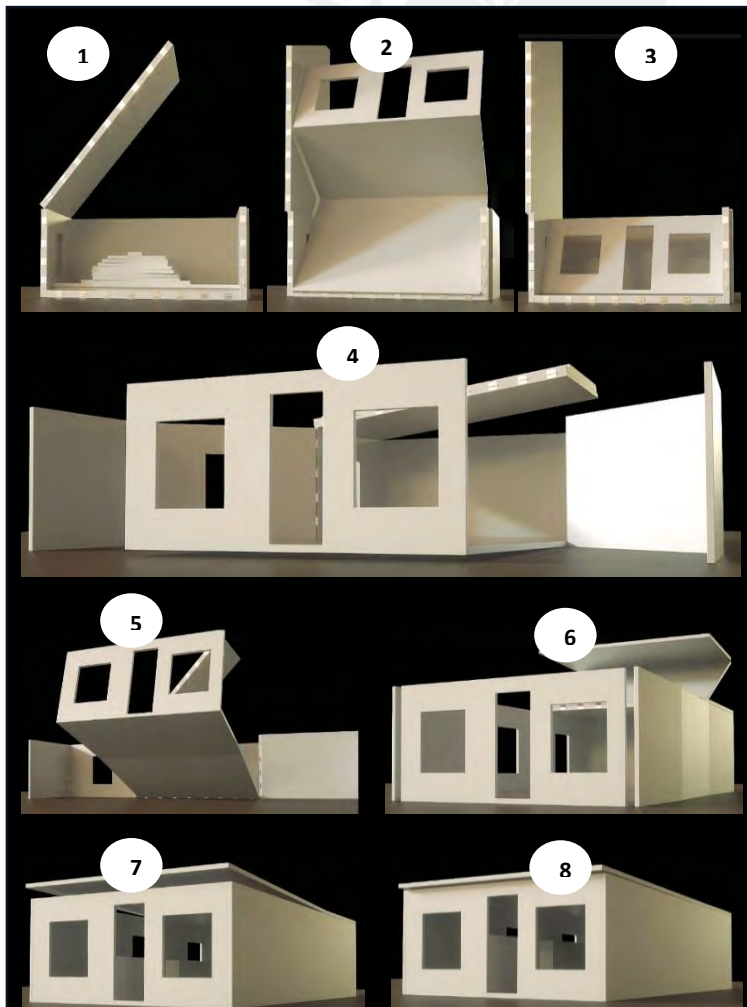
**Figura 19.**

*Paneles Superpuestos para Traslado de la Fábrica hacia el Destino Final*



**Figura 20.**

*Recreación de la Secuencia de Desplegado y Plegado de la Vivienda*



**Figura 21.**

*Recreación del Despliegue de los Paneles de Madera Plástica*



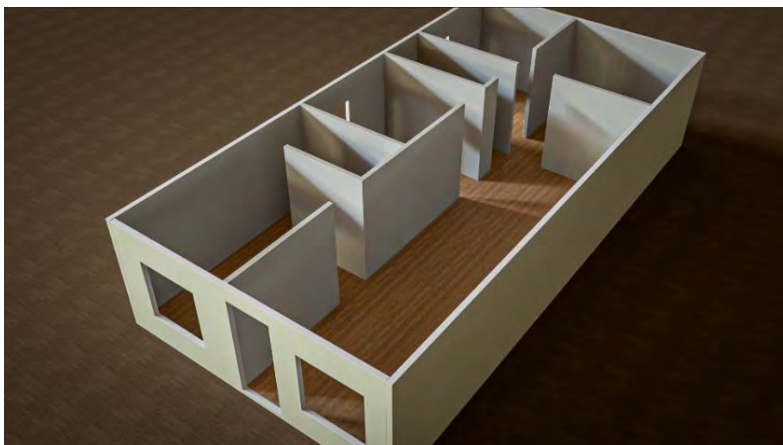
**Figura 22.**

*Vivienda totalmente armada*



**Figura 23.**

*Vista interior de la Vivienda Totalmente Armada*



## Capítulo V. Modelo de Negocio

En el presente capítulo se destacan los aspectos más relevantes del modelo de negocio de la propuesta sobre la base del Business Model Canvas, con la finalidad de evidenciar la viabilidad del modelo, para ello se analizan y desarrollan las distintas áreas clave, desde la propuesta de valor hasta las fuentes de ingresos y costos. Además, se identifican los posibles riesgos y se establecen las contingencias.

### 5.1. Lienzo Modelo del Negocio

#### 5.1.1. *Segmento de Cliente*

El modelo de negocio se dirige a un mercado objetivo con necesidades y requisitos específicos, el cual está conformado de la siguiente forma:

- **Segmento demográfico:** Este segmento está compuesto por jefes de familia de entre 25 y 40 años que tienen hijos de los NSE D y E. Además, se incluyen asociaciones de viviendas colectivas. Estas familias suelen estar en una etapa de consolidación, buscando estabilidad y mejoras en su calidad de vida. La principal característica de este segmento es su deseo de adquirir una vivienda que ofrezca comodidad, calidez, seguridad y dignidad para sus miembros. Estas familias valoran un entorno seguro y acogedor donde sus hijos puedan crecer y desarrollarse. Su búsqueda de vivienda también está motivada por la necesidad de una inversión que proporcione estabilidad a largo plazo. Por tanto, cualquier oferta de vivienda debe no solo satisfacer sus necesidades básicas, sino también alinearse con sus expectativas de calidad y seguridad, a un costo accesible para su situación económica.
- **Segmento *Retail*:** Este modelo de negocio ofrece una opción atractiva para empresas de *retail*, ya que los paneles pueden ser utilizados como divisores y ampliadores en diversos

entornos comerciales e institucionales. Estos paneles son ideales para centros comerciales, bancos, instituciones educativas y negocios en general, debido a su versatilidad y facilidad de instalación. Además, el producto tiene el potencial de competir directamente con los paneles de *drywall*, ofreciendo una opción robusta y duradera para la construcción y remodelación de espacios interiores.

### **5.1.2. Propuesta de Valor**

La propuesta de valor se centra en brindar al mercado una solución sostenible, económica y ambiental para la construcción de viviendas minimizando el tiempo de armado al emplearse un sistema de paneles plegables de madera plástica que facilitan el montaje e instalación, respondiendo a las necesidades de las familias que generalmente viven en condiciones de informalidad. Las viviendas están diseñadas para proporcionar un hogar adecuado y seguro, con un bajo costo de mantenimiento. Además, se ofrecerá un esquema de financiamiento alineado al presupuesto del segmento objetivo, garantizando que las familias de bajos ingresos puedan acceder a una vivienda digna sin comprometer su estabilidad financiera.

### **5.1.3. Canales**

Los principales canales por lo que se pueden ofertar las casas de madera plástica serán:

- Canal digital: Este canal proporcionará información detallada sobre las viviendas mediante una página web. Los usuarios podrán acceder a un canal de ventas personalizado mediante WhatsApp desde la web. Además, se mantendrá una presencia activa en redes sociales, permitiendo que los pedidos también se realicen a través de estas plataformas.
- Canal de venta directa: Incluirá módulos de venta físicos donde los clientes podrán recibir atención personalizada. Estos módulos también ofrecerán recorridos a una casa

piloto, brindando a los clientes la oportunidad de experimentar de primera mano la calidad y funcionalidad de las viviendas.

- Canal de venta indirecta: Se desarrollará mediante la firma de convenios comerciales con empresas de *retail*. Estas alianzas permitirán ampliar el alcance y simplificar el acceso a las viviendas por medio de puntos de venta establecidos, aprovechando la infraestructura y la clientela de estas empresas.

#### **5.1.4. Relación con el Cliente**

Esta relación se gestionará mediante un enfoque integral que combina vínculos digitales y personalizados, garantizando una comunicación continua y efectiva a lo largo de todo el proceso de compra y postventa:

- Vínculos digitales: Se mantendrá comunicación con el usuario mediante plataformas como Facebook, Instagram y TikTok, compartiendo información relevante, promociones y actualizaciones. La interacción en estas redes permitirá responder preguntas y recibir retroalimentación directa de los clientes.
- Vínculos personalizados: La atención al cliente será una prioridad, con un enfoque en ofrecer un servicio personalizado tanto antes como después de la venta. Este aspecto incluirá:
  - Atención preventiva: Se proporcionará asesoramiento personalizado para ayudar a los clientes a tomar decisiones informadas sobre las viviendas. Esto incluye responder consultas, ofrecer detalles sobre las características del producto y guiar a los clientes a través del proceso de compra.

- Seguimiento durante el proceso de compra: Se realizará un seguimiento desde la solicitud inicial hasta la entrega final del producto, asegurando que cada etapa del proceso sea fluida y satisfactoria para el cliente.
- Atención postventa: Una vez completada la compra, se continuará brindando apoyo para solucionar dudas o problemas que puedan surgir. Esto incluye el manejo de garantías, soporte técnico y asistencia para la resolución de inconvenientes relacionados con el producto.

#### **5.1.5. Fuente de Ingresos**

Lo compondrán las ventas directas de viviendas y las ventas indirectas a través de las empresas *retail* con las que se mantenga acuerdos comerciales. Es importante mencionar que se brindará financiamiento a clientes estratégicos previa evaluación considerando las características del público objetivo.

#### **5.1.6. Recursos Clave**

Los recursos indispensables para operar y desarrollar el modelo de negocio se clasifican en tres categorías fundamentales: recursos físicos, humanos y financieros:

- Recursos físicos: Esta categoría abarca todos los elementos materiales y equipamientos necesarios para la producción y entrega de las viviendas e incluye:
  - Planta de producción: Ubicada en Lurín con una extensión de 1,200 m<sup>2</sup>, es el recurso más crítico, equipada con maquinaria y herramientas especializadas el procesamiento de los materiales.
  - Maquinaria: Esta planta contará con una agrumadora para compactar los materiales, un molino para procesar plástico duro y convertir los residuos en materia prima reutilizable, una máquina de lavado y centrifugado para limpiar y

preparar el plástico reciclado, y dos bandas transportadoras para facilitar el movimiento de los materiales a través de la línea de producción. También se incluirán una extrusora para moldear los paneles, ocho matrices de acero para la formación precisa de los paneles, una enfriadora para solidificar el material tras su extrusión, una lijadora para el acabado de los paneles y un montacarga para el manejo eficiente de los materiales dentro de la planta.

- Materia prima: El inventario de paneles de madera plástica es fundamental, ya que constituye la materia prima principal para los paneles de las viviendas. Además, se incluyen accesorios como bisagras, tornillos y pernos esenciales para asegurar la estabilidad y durabilidad de las estructuras.
- Recursos humanos: Se requiere un equipo compuesto por personal administrativo para la gestión diaria y la planificación estratégica. De igual modo, es necesario disponer con personal operativo especializado en la producción y ensamblaje de los paneles, así como técnicos capacitados para la instalación y mantenimiento de las viviendas. Un equipo de posventa es fundamental para ofrecer soporte continuo a los clientes y manejar cualquier incidencia postventa, asegurando una experiencia satisfactoria.
- Recursos financieros: Comprenden los fondos propios aportados por los propietarios o accionistas para cubrir los costos iniciales y operativos. Además, se prevé la obtención de préstamos personales para financiar la adquisición de materiales, la construcción de la planta y la contratación de personal. Estos préstamos personales complementarán el capital necesario, facilitando la inversión en infraestructura y la operación inicial del negocio.

- Recursos informáticos: Comprende los Sistemas de Gestión Empresarial (ERP) para coordinar las operaciones internas, desde la compra de materiales hasta la entrega de productos finales.

#### **5.1.7. Actividades Clave**

Las actividades clave están definidas por las siguientes líneas de acción:

- Gestión de abastecimiento: Implica la coordinación eficiente de la adquisición de materias primas y materiales esenciales para la producción de los paneles modulares. Esto incluye la identificación y selección de proveedores confiables, la negociación de condiciones de compra favorables y la logística de transporte para asegurar un suministro continuo y oportuno de los recursos necesarios.
- Gestión de producción: Abarca todos los procesos relacionados con la fabricación de los paneles de madera plástica. Esto incluye la planificación y control de la producción, la supervisión de la operación de maquinaria, el aseguramiento de la calidad en cada etapa del proceso y la optimización de los recursos para maximizar la eficiencia y reducir costos.
- Gestión de investigación y desarrollo: Se centra en la innovación continua del producto y el proceso. Esto incluye la investigación de nuevas tecnologías y materiales, el desarrollo de mejoras en el diseño de los paneles y la implementación de soluciones innovadoras para mantener la competitividad en el mercado.
- Gestión de distribución: Implica la planificación y ejecución de la logística necesaria para la entrega de las viviendas modulares a los clientes finales. Esto incluye la coordinación de transporte y la planificación de rutas de distribución para garantizar una entrega oportuna y segura de los productos.

- Gestión de marketing y ventas: Orientada a la promoción y comercialización de las viviendas modulares. Esto abarca la creación y ejecución de estrategias de marketing con el objetivo de aumentar la visibilidad de la marca, el desarrollo de campañas publicitarias y la gestión de canales de ventas tanto directos como indirectos. Además, se enfoca en la atención al cliente, la generación de leads y el cierre de ventas para alcanzar los objetivos comerciales y satisfacer las necesidades del mercado objetivo.

#### **5.1.8. Socios Clave**

Los socios clave se centrarán en proveedores y alianzas estratégicas con empresas u organismos que contribuyan a cumplir la propuesta de valor de la empresa:

- Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS): Fundamentales para garantizar un suministro regular o continuo de material reciclable. Estas empresas facilitan la recolección y venta de residuos plásticos, que son esenciales para producir los paneles de madera plástica.
- Recicladores de plástico: Quienes colaboran en la recolección, clasificación y procesamiento del plástico reciclado, proporcionando la materia prima necesaria para la fabricación de los paneles. Su rol es crucial para mantener un flujo de material reciclable y apoyar la sostenibilidad del proceso.
- Proveedores de maquinaria: Son responsables de suministrar e instalar el equipo necesario para la producción de los paneles, además ofrecer mantenimiento y repuestos para garantizar el flujo de producción.
- Proveedores de insumos químicos: Quienes suministran los materiales necesarios para el tratamiento y fabricación de los paneles, como pegamentos y otros aditivos que aseguran la durabilidad y funcionalidad del producto.

- Operadores logísticos: Quienes gestionan la distribución de los productos desde la planta de producción hasta los clientes finales. Su colaboración es esencial para asegurar una cadena de suministro eficiente y la entrega oportuna de los paneles.

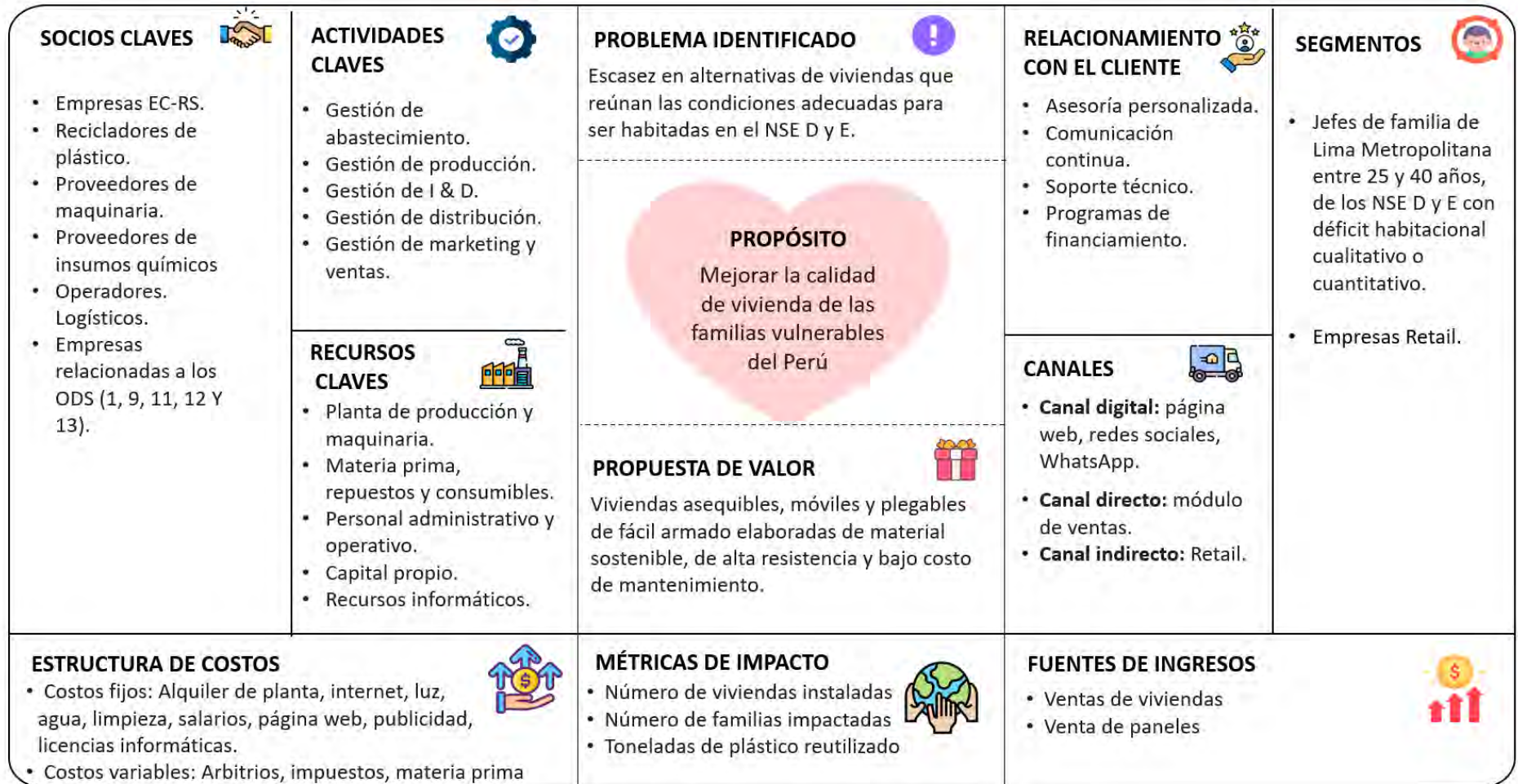
#### **5.1.9. Estructura de Costos**

Esta estructura se centra principalmente en la operación de la planta de producción, que incluye los gastos relacionados con la maquinaria y los procesos de transformación de materiales reciclables en paneles de madera plástica. Los costos fijos abarcan el alquiler de un almacén para la gestión de materiales y productos, así como los gastos de internet, luz, agua y arbitrios.

También se incluyen los salarios del personal administrativo, operativo y técnico, el servicio de limpieza y el alquiler del dominio de la página web. En cuanto a los costos variables, se incluyen los materiales necesarios para la producción, los gastos financieros asociados con los préstamos personales y otros financiamientos, y los gastos en ventas y publicidad para promover la empresa y atraer clientes.

Figura 24.

## Model Business Canvas de la Propuesta



## 5.2. Riesgos del modelo de negocio

Se han identificado diversos riesgos potenciales que podrían incidir en el modelo de negocio, los cuales se exponen en la tabla 8:

**Tabla 8.**

### *Identificación de Riesgos Potenciales en el Modelo de Negocio*

Tipo de riesgo	Detalle del riesgo	Acciones para mitigarlo
Riesgo de Mercado	<p><b>Riesgo de aceptación del mercado:</b> riesgo de que las familias de los NSE objetivo no estén familiarizadas con esta solución o no confíen en la durabilidad y seguridad de las viviendas construidas con madera plástica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar campañas dirigidas a educar al público objetivo sobre los beneficios de la madera plástica, destacando su durabilidad, resistencia y sostenibilidad.</li> <li>• Ofrecer modelos de casas piloto o muestras de materiales para que los consumidores puedan experimentar directamente la calidad y resistencia de los productos.</li> <li>• Generar testimonios y casos de éxito a partir de los primeros clientes para fortalecer la confianza en el producto.</li> <li>• Proporcionar garantías extensas y servicios postventa para generar confianza en la durabilidad y seguridad del producto.</li> <li>• Obtener certificaciones de calidad que avalen la seguridad, durabilidad y sostenibilidad del material de madera plástica.</li> <li>• Trabajar con figuras reconocidas o influenciadores del sector que puedan respaldar el producto y compartir su experiencia positiva, aumentando su credibilidad en el mercado.</li> </ul>
Riesgo de Mercado	<p><b>Riesgo de desajuste entre oferta y demanda:</b> Las familias de los NSE D y E podrían preferir construir de manera informal o elegir otras alternativas que perciban más adecuadas a sus necesidades y estilos de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer opciones de personalización limitada que permitan a las familias adaptar las viviendas a sus necesidades, manteniendo la simplicidad y el costo</li> </ul>
Riesgo de Mercado	<p><b>Riesgo de competencia intensa:</b> Las empresas consolidadas en viviendas tradicionales y prefabricadas pueden amenazar la adopción del modelo de casas de madera plástica debido a su mayor inversión y capacidad de marketing.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invertir en I+D para mejorar la calidad, eficiencia, durabilidad y sostenibilidad de los paneles, diferenciando el producto en el mercado.</li> </ul>
Riesgo de Mercado	<p><b>Riesgo de competencia debido a la reducción de costos de importación y la entrada de materiales extranjeros más económicos.</b> Este riesgo refleja la amenaza de que la mejora en la infraestructura logística y la importación más eficiente de materiales de construcción, a través del mega puerto de Chancay, genere un entorno de mayor competencia en términos de precios, tiempos de entrega y disponibilidad de materiales,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar los productos mediante la innovación en los diseños, características y beneficios.</li> <li>• Implementar estrategias de precios dinámicos basadas en el costo real de producción y en la competencia, asegurando precios competitivos sin sacrificar la rentabilidad.</li> <li>• Ofrecer beneficios adicionales como entrega más rápida, garantías extendidas o servicios de instalación que los competidores internacionales no puedan proporcionar tan fácilmente.</li> </ul>

Tipo de riesgo	Detalle del riesgo	Acciones para mitigarlo
Riesgo Financiero	<p><b>Riesgo de incremento en costo de producción:</b> Los costos de producción, logística y ensamblaje pueden fluctuar debido a la disponibilidad y demanda del plástico reciclado, así como al aumento de los precios de los combustibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de plantas de reciclaje propias para garantizar el suministro de plástico reciclado.</li> <li>• Implementar contratos de precios fijos o compras a futuro de materiales clave para protegerse contra las fluctuaciones en el mercado.</li> </ul>
Riesgo Financiero	<p><b>Riesgo de morosidad de la cartera comercial:</b> Dado que el mercado objetivo incluye familias de bajos ingresos, existe el riesgo de impagos que podría afectar la viabilidad financiera del modelo de negocio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer mecanismos de evaluación crediticia flexibles pero efectivos para minimizar el riesgo de impago.</li> <li>• Ofrecer planes de pago escalonados que se adapten mejor a los ingresos fluctuantes de las familias de bajos ingresos, lo que podría facilitar el cumplimiento de sus obligaciones financieras.</li> <li>•</li> </ul>
Riesgo Financiero	<p><b>Riesgo de inestabilidad económica:</b> Las fluctuaciones económicas, como el aumento de tasas de interés, inflación o recesión, pueden afectar la capacidad de adquisición de viviendas por parte de los clientes de NSE D y E.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer planes de financiamiento flexibles, con tasas fijas y períodos de gracia, para facilitar el acceso a la vivienda en tiempos de incertidumbre económica.</li> <li>• Ampliar la oferta a sectores como instituciones educativas y centros comerciales, utilizando paneles de madera plástica para divisores y diversificando las fuentes de ingresos.</li> </ul>
Riesgo Operacional	<p><b>Riesgos asociados a la distribución:</b> La entrega a zonas remotas o con infraestructuras limitadas podría generar retrasos y costos adicionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una red de distribución eficiente que incluya socios locales para manejar el transporte y montaje en zonas rurales o de difícil acceso.</li> <li>• Evaluar diferentes métodos de distribución, como el uso de almacenes regionales o la posibilidad de utilizar puntos de recogida para los clientes, reduciendo así los costos y mejorando la flexibilidad de entrega.</li> <li>• Establecer plantas de ensamblaje y distribución en diferentes regiones para reducir los costos y tiempos de transporte, especialmente en áreas alejadas de la planta de producción.</li> </ul>
Riesgo Operacional	<p><b>Riesgos de calidad:</b> La falta de capacitación adecuada para la producción o montaje de las viviendas podría generar problemas en el ensamblaje o en el funcionamiento posterior, afectando la reputación del producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar entrenamientos regulares y certificación para el personal encargado del montaje, asegurando que tengan los conocimientos y habilidades adecuadas.</li> <li>• Desarrollar manuales y guías claras para facilitar el proceso de montaje, reduciendo el riesgo de errores.</li> <li>• Ofrecer asistencia técnica durante y después de la instalación para resolver cualquier inconveniente de forma rápida.</li> </ul>
Riesgo Operacional	<p><b>Riesgo de capacidad productiva:</b> El rápido crecimiento de la demanda podría exceder la capacidad de producción, causando retrasos en las entregas y dificultando el cumplimiento de los objetivos de ventas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expandir gradualmente la capacidad de producción, agregando nuevas líneas conforme crece la demanda, para evitar cuellos de botella.</li> <li>• Invertir en maquinaria automatizada para aumentar la capacidad de producción, mejorar la eficiencia y reducir los tiempos sin incrementar significativamente el personal.</li> <li>• Considerar subcontratar parte de la producción si la demanda excede la capacidad de la planta, para cumplir con los plazos de entrega.</li> </ul>
Riesgo regulatorio	<p><b>Riesgo de cumplimiento normativo en construcción:</b> La falta de normativas claras sobre construcciones modulares y materiales reciclables podría retrasar o impedir la comercialización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar de la mano con autoridades locales para garantizar que las viviendas cumplan con todas las regulaciones vigentes, incluyendo estudios de viabilidad y cumplimiento de certificaciones de construcción y seguridad.</li> <li>• Contratar expertos legales en regulación de construcción para anticiparse a cualquier cambio en la legislación y gestionar permisos de manera eficiente.</li> </ul>

Tipo de riesgo	Detalle del riesgo	Acciones para mitigarlo
Riesgo ambiental	<b>Riesgo de residuos industriales:</b> La producción de paneles de madera plástica puede involucrar procesos que generen residuos contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un sistema de gestión y reciclaje de residuos para evitar la contaminación ambiental.</li> <li>• Cumplir con las regulaciones ambientales, obtener licencias y realizar auditorías periódicas.</li> </ul>
Riesgo ambiental	<b>Riesgo de impacto en la percepción ecológica:</b> El uso de plásticos reciclables podría generar emisiones tóxicas o problemas de reciclabilidad futura, afectando la percepción de sostenibilidad y desacreditando la propuesta ecológica de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener certificaciones de calidad, seguridad y medioambiente que respalden la propuesta ecológica de la empresa, asegurando que las viviendas sean reconocidas como amigables con el medio ambiente.</li> <li>• Difundir información clara sobre procesos de fabricación, materiales reciclables y esfuerzos ambientales mediante campañas y reportes de sostenibilidad.</li> </ul>
Riesgo Geopolítico	<b>Riesgo de guerra o conflictos sociales:</b> Podría interrumpir la cadena de suministro, aumentar costos, generar inestabilidad económica y cambiar la demanda de viviendas, afectando negativamente la viabilidad del negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer relaciones con múltiples proveedores en diversas regiones para reducir la dependencia de zonas afectadas por conflictos.</li> <li>• Contratar seguros contra riesgos geopolíticos y financieros, o crear reservas de capital para enfrentar posibles crisis económicas.</li> </ul>
Riesgo Sanitario	<b>Riesgo de una nueva pandemia:</b> podría reducir la demanda de viviendas debido a la menor capacidad adquisitiva, interrumpir la producción y la cadena de suministro, generar escasez de mano de obra y afectar el acceso a financiamiento, poniendo en riesgo la viabilidad del negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar ventas en línea y establecer procesos de compra digitalizados para reducir la dependencia de la interacción física.</li> <li>• Establecer relaciones con múltiples proveedores y tener inventarios de seguridad para garantizar la continuidad en la producción.</li> <li>• Implementar protocolos de trabajo remoto y medidas sanitarias para asegurar la salud del personal y minimizar el impacto en la producción</li> </ul>

### 5.3. Viabilidad del Modelo de Negocio

Para calcular la viabilidad del negocio se ha determinado un VAN de S/ 2'002,277 y una TIR de 93%. La inversión inicial se calculó en S/ 501,143 para la instalación de la planta y compra de maquinarias necesarias la generación de los paneles de madera plástica y posterior armado de las viviendas plegables (ver Tabla 9). Se observa también la proyección de ventas, empezando con 12 viviendas mensuales en promedio en el primer año, logrando un total de 138 viviendas anuales hasta llegar a 19 viviendas mensuales en el quinto año, con un total de 231 viviendas plegables anuales. Se espera lograr un margen bruto total de S/2'594,087 al quinto año de puesta en marcha del negocio.

**Tabla 9.***Flujo Proyectado (S/)*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión	-501,142.30					
Cantidad		138.00	151.80	174.57	200.76	230.87
Venta total		3'588,000.00	3'946,800.00	4'626,105.00	5'420,398.50	6'348,892.69
Costo total		3'117,197.06	3'196,956.99	3'483,775.45	3'612,823.03	3'754,805.05
Margen bruto total		470,802.94	749,843.01	1'142,329.55	1'807,575.47	2'594,087.63

#### **5.4. Escalabilidad/ Exponencialidad de Modelo de Negocio**

Las particularidades del negocio lo hacen escalable gracias a la demanda no satisfecha en el mercado objetivo y su alto potencial de expansión. Según el INEI (2022) el 12.4% de los hogares no tienen casas independientes, por lo que tienen poca accesibilidad a viviendas propias que sean seguras, confortables y económicas. Además, alrededor de 1'446,816 viviendas necesitan mejorar sus condiciones de habitabilidad (INEI, 2021). El Producto Mínimo Viable (PMV) está diseñado para adaptarse a diversas condiciones y necesidades, permitiendo su implementación en distintas partes del país. Su diseño flexible facilita la customización según las características específicas de cada región, lo cual es esencial para enfrentar variaciones en el terreno y el clima. Esta adaptabilidad responde a desafíos geográficos y ofrece soluciones versátiles para diferentes necesidades empresariales. Por ejemplo, el PMV puede ser empleado por empresas mineras para construir rápidamente módulos habitacionales para sus colaboradores, garantizando condiciones de *confort* y funcionalidad. Asimismo, las empresas agroindustriales pueden usar el producto para crear viviendas temporales para sus empleados durante campañas agrícolas, o para armar almacenes temporales. El PMV es también adecuado para negocios que actualmente ofrecen casas prefabricadas de madera o *drywall* y desean actualizar su oferta con

paneles de madera plástica, proporcionando una alternativa innovadora y sostenible a los materiales tradicionales.

Además, el producto tiene potencial para atender a diferentes segmentos del mercado, como el NSE A y B, ofreciendo soluciones para la construcción de casas de playa o cabañas. Esta versatilidad permite al PMV abarcar una amplia gama de aplicaciones y públicos, maximizando su impacto y adaptabilidad en el mercado inmobiliario. Con estas características, el PMV no solo cumple con su función inicial, sino que también abre nuevas oportunidades en diversos sectores y mercados, respondiendo a una variedad de necesidades habitacionales y empresariales. Para garantizar el mantenimiento y crecimiento del valor del producto en el tiempo, la propuesta de valor del modelo se respaldará en relaciones contractuales. En este sentido, se implementarán las siguientes acciones:

- Alianzas estratégicas: Se formalizarán acuerdos con empresas locales dedicadas a la recolección de plástico reciclado, con la posibilidad de renovación anual mediante consenso mutuo. Esto asegurará la disponibilidad continua del insumo principal para la fabricación de paneles de madera plástica durante periodos prolongados y evitará posibles desabastecimientos.
- Franquicias: Una vez que la empresa esté consolidada en el mercado local y se logre un sólido posicionamiento de marca, se explorarán alternativas de expansión hacia otros mercados nacionales o internacionales. Las franquicias facilitarán el crecimiento y la entrada en nuevos mercados, ampliando así la presencia de la marca.

### **5.5. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio**

La propuesta presentada aborda la problemática social de la falta de opciones de vivienda adecuadas para los NSE D y E, proporcionando a las familias una opción práctica, móvil,

duradera, accesible, segura y que mejore su calidad de vida. Además, se pretende disminuir significativamente el impacto ambiental, ya que las viviendas se fabricarán con paneles cuyo material principal proviene del reciclaje de plásticos, contribuyendo así a la reducción de residuos plásticos en la tierra y los océanos, promoviendo una economía circular con un impacto social positivo. Garantizar el acceso equitativo a viviendas de calidad es un aspecto clave para fomentar sociedades más justas, resilientes y prósperas. Este desafío forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que promueven la creación de comunidades más sostenibles y resilientes a largo plazo, con el objetivo de asegurar que, para el 2030, todas las personas tengan acceso a viviendas dignas y a servicios básicos adecuados. En este sentido, el modelo de negocio, al adoptar prácticas de construcción más sostenibles e innovadoras, contribuye al avance de la agenda global de desarrollo sostenible, con el potencial de impactar positivamente en los siguientes ODS:

- ODS 1 – Fin de la pobreza: Este objetivo, busca erradicar la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo. Su objetivo es garantizar que todas las personas, independientemente de su origen, tengan acceso a recursos, servicios básicos y oportunidades para mejorar su calidad de vida. Esto implica no solo aumentar los ingresos de los más vulnerables, sino también asegurar una red de seguridad social, acceso a educación, salud y vivienda, reduciendo las desigualdades y promoviendo la inclusión social.
- ODS 9 - Industria, innovación e infraestructura: Este modelo de negocio fomenta la innovación en la industria de la construcción al introducir nuevos materiales y tecnologías para la fabricación de viviendas. Las casas prefabricadas de madera plástica representan una alternativa más sostenible y eficiente en comparación con los métodos de

construcción convencionales, lo que contribuye al desarrollo de infraestructuras más resilientes y respetuosas con el medio ambiente.

- ODS 11 - Ciudades y comunidades sostenibles: Este modelo de negocio desempeña un papel relevante en la creación de comunidades sostenibles al proporcionar viviendas asequibles y de calidad. Estas viviendas pueden ser diseñadas para adaptarse a diferentes contextos urbanos y contribuir a la reducción del déficit habitacional, promoviendo así el desarrollo urbano inclusivo y sostenible.
- ODS 12 - Producción y consumo responsables: Al utilizar plástico reciclado y madera proveniente de fuentes sostenibles en la fabricación de las casas prefabricadas, el modelo de negocio promueve prácticas de producción y consumo responsables. Además, al ofrecer viviendas duraderas, se fomenta un estilo de vida más sostenible entre los consumidores, reduciendo así el impacto ambiental asociado con la construcción y el uso de viviendas.
- ODS 13 - Acción por el clima: Este modelo de negocio ayuda a disminuir el cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a la fabricación y uso de materiales de construcción tradicionales. Asimismo, estas viviendas pueden ser diseñadas para ser más resistentes frente a los efectos del cambio climático, lo que contribuye a mejorar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables.

## Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable

En el presente capítulo se llevó a cabo la validación de la solución que se propone mediante la realización de pruebas diseñadas para corroborar las hipótesis y verificar su aplicabilidad en el mercado. Se analizó la factibilidad del plan de mercadeo y operaciones a través de simulaciones en diversos escenarios. Del mismo modo, se evaluó la viabilidad financiera del proyecto en función del presupuesto de inversión y los análisis financieros proyectados.

### 6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

La validación de la deseabilidad de la solución propuesta se logró a través de la aplicación del método de hipótesis y prueba. Para asegurar una evaluación efectiva, fue fundamental priorizar las hipótesis, lo cual se logró mediante el diseño de una matriz de priorización (ver Apéndice N). Esta matriz permitió identificar y seleccionar las hipótesis más relevantes, facilitando así el enfoque en las áreas críticas para la validación. En base a este proceso, se han establecido dos hipótesis para evaluar la efectividad y atractivo de la solución.

#### 6.1.1. *Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución*

Hipótesis 1 (H1): Creemos que al menos el 60% de los jefes de familia de los NSE D y E están dispuestos a pagar S/26,00.00 por una vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica.

Hipótesis 2 (H2): Creemos que al menos el 60% de los jefes de familia de los NSE D y E con ingresos mensuales de S/ 1,300 y S/ 2,480, consideran una vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica como una opción adecuada para vivir.

### 6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

Hipótesis 1 (H1): Para evaluar la intención de compra en relación con el precio de la solución, se utilizó el modelo de prueba de precios de Van Westendorp. Esta herramienta se aplicó a una muestra de 200 jefes de familia, tanto hombres como mujeres, con edades entre 24 y 60 años y con ingresos que varían entre S/ 1,300 y S/ 4,100 (ver Apéndice O).

En la Tabla 10 se presentan las hipótesis y pruebas realizadas para evaluar la intención de compra de una vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica por parte de los jefes de familia de los NSE D y E. Se utilizó el modelo de prueba de precios de Van Westendorp para determinar la aceptación del precio de S/26,000.00. Este modelo permite identificar los rangos de precios percibidos como demasiado baratos, baratos, caros y demasiado caros por los consumidores. La intención de compra se evalúa a través de diferentes métricas y criterios.

**Tabla 10.**

#### *Hipótesis I: Test de Intención de Compra*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Creemos al menos el 60% de los jefes de familia de los NSE D y E están dispuestos a pagar S/26,00.00 por una vivienda de 60 m <sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica.	Modelo de prueba de precios de Van Westendorp	Intención de compra de una vivienda de 60 m <sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio demasiado caro: Precio por encima del cual los consumidores consideran que el producto es inasequible o no vale la pena.</li> <li>• Precio demasiado barato: Precio por debajo del cual los consumidores consideran que la calidad del producto es cuestionable o insuficiente</li> <li>• Precio caro: Precio que los consumidores consideran alto, pero todavía aceptable, aunque pueden empezar a cuestionar la relación calidad-precio.</li> <li>• Precio barato: Precio que los consumidores consideran una buena oferta o un buen valor por el dinero.</li> </ul>	<p>Es aceptable si la mayoría de los resultados superan los S/26,000</p> <p>Es aceptable si la mayoría de los resultados son menores a S/26,000</p> <p>Es aceptable si la mayoría de los resultados superan los S/26,000</p> <p>Es aceptable si la mayoría de los resultados se ubican entre S/ 20,000 y S/ 27,000</p>

A continuación, se presentan los resultados obtenidos que evidencian la disposición de los jefes de familia de los NSE D y E a pagar S/26,000.00 por una vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica. Estos resultados reflejan las percepciones de los consumidores en cuanto a la relación calidad-precio (ver Tabla 11).

**Tabla 11.**

*Hipótesis I: Resultados*

Métrica	Entre 13,000 y S/ 20,000	Entre S/ 20,000 y S/ 26,000	Mayor a S/ 27,000	Interpretación del Resultado
<p><b>Precio demasiado caro:</b> Precio por encima del cual los consumidores consideran que el producto es inasequible o no vale la pena.</p>	8.5%	25.5%	66.0%	El 66% de los encuestados percibe un precio superior a S/26,000 como inasequible, lo que indica que el precio planteado está cerca del límite máximo aceptable para los consumidores.
<p><b>Precio demasiado barato:</b> Precio por debajo del cual los consumidores consideran que la calidad del producto es cuestionable o insuficiente</p>	62.0%	34.0%	4.0%	El 62% percibe que un precio menor a S/ 20,000 es demasiado barato.
<p><b>Precio caro:</b> Precio que los consumidores consideran alto, pero todavía aceptable, aunque pueden empezar a cuestionar la relación calidad-precio.</p>	15.5%	24.5%	60.0%	El 60% de los encuestados considera un precio superior a S/26,000 como alto pero aceptable, indicando que está dentro del límite tolerable para la mayoría.
<p><b>Precio barato:</b> Precio que los consumidores consideran una buena oferta o un buen valor por el dinero.</p>	8.5%	68%	23.5%	El 68% considera precios entre S/20,000 y S/26,000 como una buena oferta, confirmando que S/26,000 es competitivo para el segmento objetivo.

Según el análisis, el modelo de prueba de precios de Van Westendorp valida que el precio de S/26,000 es aceptable para el mercado objetivo, ya que el 68% de los encuestados lo percibe como una buena oferta. Además, el 24.5% considera el precio de S/26,000 como "caro", pero aún aceptable. Esto es importante porque sugiere que, aunque hay una parte significativa de los consumidores que perciben el precio como alto, todavía consideran que el valor del producto justifica la inversión. El rango óptimo de precios, según el modelo, se encuentra entre S/20,000 y

S/26,000, con S/26,000 posicionándose como el mejor precio para maximizar la percepción de valor y garantizar la competitividad. Por lo tanto, la hipótesis 1 es válida y el precio planteado es adecuado para la propuesta que se plantea.

En relación con la Hipótesis 2, se llevó a cabo una encuesta utilizando el modelo Linker. La encuesta se realizó a una muestra de 200 personas, cuyas edades oscilaban entre 24 y 60 años y cuyos ingresos variaban entre S/1,300 y S/4,100 con la finalidad de evaluar las percepciones de los usuarios sobre la solución propuesta, considerando aspectos como la adecuación del material, la seguridad estructural, la resistencia y durabilidad, y el confort. (ver Tabla 12).

**Tabla 12.**

*Hipótesis II: Test de Aceptación*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Creemos que al menos el 60% de los jefes de familia de los NSE D y E con ingresos mensuales de S/ 1,300 y S/ 2,480, considera una vivienda de 60 m <sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica como una opción adecuada para vivir.	Test Linker mediante encuesta	Satisfacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Seguridad estructural:</b> Se mide el nivel de aceptación de los usuarios al considerar una vivienda de 60 m<sup>2</sup>, construida con paneles plegables de madera plástica, como una opción adecuada para residir.</li> <li>• <b>Resistencia:</b> Se mide el nivel de aceptación del usuario al considerar una vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica como una opción estructuralmente segura para residir</li> <li>• <b>Durabilidad:</b> Se mide el nivel de aceptación del usuario al considerar una vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica como una opción resistente y duradera</li> <li>• <b>Confort:</b> Se mide el nivel de aceptación del usuario al respecto a una vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica, considerando su capacidad para ofrecer <i>confort</i>.</li> </ul>	<p>Es aceptable si los resultados superan el punto medio</p> <p>Es aceptable si los resultados superan el punto medio</p> <p>Es aceptable si los resultados superan el punto medio</p> <p>Es aceptable si los resultados superan el punto medio</p>

En la Tabla 13 se muestran los resultados, los cuales evidencian una alta aceptación del material, con un 74%. La percepción de seguridad y durabilidad es más mixta, con un 31% considerando la vivienda como segura y un 38% como duradera. En términos de *confort*, el 41% lo valoran positivamente. En general, la propuesta es bien recibida, aunque se pueden mejorar las percepciones de seguridad y durabilidad.

**Tabla 13.**

*Hipótesis II: Resultados*

Métrica	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Interpretación del Resultado
Nivel de aceptación del material	0.0%	26.0%	0.0%	<b>74.0%</b>	0.0%	El 74% considera que una casa elaborada con paneles de madera plástica es una opción adecuada para vivir. No se registraron opiniones "muy bajas", lo que refleja una fuerte aceptación.
Nivel de aceptación de la vivienda como una estructura segura	9.0%	17.0%	20.0%	<b>39.0%</b>	<b>15.0%</b>	El 54% considera que la vivienda es segura estructuralmente, mientras que el 9% percibió la seguridad como muy baja, indicando inquietudes estructurales en algunos usuarios.
Nivel de aceptación de la vivienda como resistente y duradera	8.0%	14.0%	12.0%	<b>48.0%</b>	<b>18.0%</b>	El 66% valoró positivamente la resistencia y durabilidad de la vivienda, aunque persisten algunas dudas entre los encuestados.
Nivel de aceptación de la vivienda considerando su capacidad para ofrecer confort.	7.0%	12.0%	17.0%	<b>51.0%</b>	<b>13.0%</b>	El 64% valoró positivamente el confort de la vivienda, aunque un 7% considera que la vivienda no tiene la capacidad para ofrecerlo.

La Hipótesis 2 es aceptable en gran medida, ya que la mayoría de los encuestados consideraron la vivienda de 60 m<sup>2</sup> elaborada con paneles plegables de madera plástica como una opción adecuada para vivir. El porcentaje total de aceptación de la solución propuesta, tomando en cuenta todas las métricas, supera el 70% en casi todos los aspectos (material, seguridad,

resistencia, y confort), lo que indica una fuerte preferencia y aceptación del producto alto nivel de aceptación en este segmento de la población.

## **6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución**

Para lograr la factibilidad de la solución se utilizaron tres escenarios: pesimista, optimista y conservador. En este capítulo se muestra la información del escenario conservador.

**Hipótesis 1 (H1):** El plan de mercadeo será considerado factible si la probabilidad de alcanzar un ratio LTV/CAC mayor a 3.4 es igual o mayor al 70% para el primer año de operaciones.

**Hipótesis 2 (H2):** El plan de operaciones será considerado factible si existe al menos un 80% de probabilidad de que la planta opere dentro de su capacidad máxima instalada durante el primer año de operaciones.

### **6.2.1. Plan de Mercadeo**

La estrategia general del modelo de negocio se basa en la diferenciación del producto dentro de los NSE D y E, entrelazando la innovación y la sostenibilidad en un esfuerzo por ofrecer soluciones habitacionales que no solo sean accesibles, sino también respetuosas con el medio ambiente, destacando el compromiso con el desarrollo de materiales alternativos que brindan calidad y durabilidad, al tiempo que promueven la reducción del plástico y fomenta la economía circular. A continuación, se detalla la estrategia diseñada para satisfacer las necesidades del usuario meta, ofreciendo casas construidas con madera plástica, una opción versátil y sostenible que redefine los estándares de la construcción moderna.

#### **Objetivos del Negocio:**

- Obtener S/7'000,000 en ventas al año 5 de operaciones de la empresa.

- Obtener una utilidad neta de 10% para el año 1 de ventas.
- Obtener un 10% de EBITDA en el año 1 de ventas
- Obtener un crecimiento de ventas en 15% al año 2 de operaciones.
- Obtener el 1% de la participación del segmento de mercado del NSE D y E de Lima Este y Lima Sur.

#### **Objetivos de Marketing:**

- Fidelizar al 40% de los clientes potencial hacia finales del año 1 de operaciones.
- Obtener el 80% de percepción positiva de los clientes para finales del año 1 de operaciones.
- Obtener un índice de recordación de marca de 30% en el público objetivo durante el año 1 de operaciones.
- Obtener una tasa de conversión de 10% a través de estrategias de marketing de contenidos para el año 2 de operaciones.

**Segmentación de Mercado.** De acuerdo con el análisis del perfil usuario meta desarrollado, se identificaron dos tipos de clientes:

- Consumidor final: jefe de familia de los NSE D y E, cuyos ingresos mensuales están entre S/ 1,300 y S/ 2,480, además viven en condiciones de informalidad y busca tener acceso a una vivienda adecuada con costos alineados a su presupuesto. En la Figura 25 se ha identificado el *Buyer* Persona.
- Empresa *Retail*: empresas que distribuye material para construcción, que pueden beneficiarse al incluir paneles de madera plástica en su inventario, ya que les permite diversificar su oferta, satisfacer la demanda de materiales sostenibles, ofrecer productos duraderos y versátiles, y atender a clientes de otros segmentos.

Figura 25.

*Buyer Persona del Modelo de Negocio: Consumidor*

**Posicionamiento.** La estrategia principal de la empresa está enfocada en fortalecer el posicionamiento de la marca, destacando la propuesta de valor del modelo de negocio con un enfoque integral de sostenibilidad y responsabilidad social. En su comunicación, se enfatiza el compromiso genuino de la compañía con la protección del medio ambiente y su interés por mejorar las condiciones de vida de las poblaciones más desfavorecidas. La misión de la empresa es consolidarse como un referente en el sector, no solo por la calidad de sus productos, sino también por su compromiso con el planeta y la sociedad. Es por ello por lo que se busca proyectar a la empresa como una marca sostenible, ecológica, versátil y asequible. En este sentido, se implementarán diversas estrategias de comunicación y marketing que refuercen estos valores y diferencien a la empresa en el mercado. Se utilizarán canales de comunicación tanto tradicionales como digitales para llegar a un público amplio y diverso, resaltando los aspectos

clave de la propuesta de valor, como la utilización de materiales sostenibles, y su compromiso con la comunidad.

**Marketing Mix.** A continuación, se presentan los cuatro elementos que conforman al marketing mix de este proyecto.

**Producto.** El producto a ofertar consiste en viviendas modulares de 60 m<sup>2</sup> elaboradas con paneles plegables de madera plástica. La vivienda está distribuida en seis ambientes: sala, comedor, un dormitorio principal que incorpora un baño, dos habitaciones secundarias, una cocina, un ambiente para lavandería y patio. Además, tanto el techo como el piso son elaborados también con paneles de madera plástica. Las viviendas serán entregadas en un color estándar, y podrán ser pintadas según las preferencias del usuario. En cuanto a la diferenciación del producto se pueden destacar los siguientes aspectos:

- Producto 100% amigable con el medio ambiente, pues es elaborado a partir del tratamiento de plástico reciclado, por lo que su consumo promueve la economía circular y contribuye a la reducción de residuos y la preservación de los recursos naturales.
- Fácil montaje y desmontaje, que otorga versatilidad según las condiciones de los diferentes usuarios.
- Altamente resistente a la intemperie, la humedad, los insectos y la putrefacción, lo que garantiza una vida útil más larga y requiere menos mantenimiento a lo largo del tiempo.
- Al ser un material no tóxico y resistente al fuego, las casas de madera plástica proporcionan un entorno más seguro y saludable para sus ocupantes, reduciendo el riesgo de alergias, enfermedades respiratorias e incendios.

- La madera plástica es capaz de resistir condiciones climáticas extremas, como fuertes lluvias, vientos y cambios de temperatura, lo que la hace ideal para su uso en una variedad de entornos geográficos.

**Precio.** El precio de la vivienda será de S/ 26,000 + IGV y la condición de pago será al contado, pero también se ofrecerán opciones de financiamiento flexibles, como planes de pago a plazos y programas de préstamos con apoyo de entidades bancarias, para hacer que las casas sean más accesibles para una variedad de clientes. Se contempla la opción de separar la casa con un pago inicial del 5%. Además, se requerirá un pago inicial del 30%, el cual podrá ser abonado en dos meses, dejando el saldo restante a ser cancelado en un plazo de 24 meses.

**Plaza.** En cuanto al canal on-line, se contará con un sitio web que incluirá compras en línea diseñado para recibir pedidos y consultas por internet. Este sitio estará vinculado a las redes sociales como Facebook y TikTok para ampliar su alcance y llegar a más usuarios. Además, se tendrá el canal de atención vía WhatsApp para atención personalizada y asesoría a los clientes. En cuanto al canal de venta directa, se contará con módulos de venta para atención personalizada, que incluye una casa piloto para que el usuario pueda recorrerla y tener la experiencia de primera mano; además se instalarán módulos o casetas de venta temporales en las zonas de interés para brindar información e inscribir a los potenciales clientes. Adicionalmente, se visitarán a las Asociaciones Colectivas de diferentes distritos, iniciando en la zona de Las Laderas, de Campoy en el distrito de San Juan de Lurigancho para ofrecer presentaciones grupales sobre el producto. En cuanto al canal de venta indirecta (*Retail*), se explorará la posibilidad de establecer asociaciones con destacadas empresas de venta al por menor, como Sodimac o Promart, para la distribución de los bloques de madera plástica. El objetivo es que esto facilite el reconocimiento de nuestra marca por parte de los consumidores finales.

**Promoción.** Se desarrollarán dos tipos de promoción:

- **Publicidad física/ tradicional:** Se llevarán a cabo charlas informativas en las comunidades con clientes potenciales, para educar a los residentes sobre los beneficios de las casas de madera plástica en términos de durabilidad, bajo mantenimiento y sostenibilidad. Esto puede incluir la realización de demostraciones de construcción para mostrar cómo se ensamblan las casas y sus características. También se ofrecerán recorridos por la casa piloto a los usuarios que visiten el módulo de venta y se les brindará información sobre opciones de financiamiento y programas de ayuda disponibles. Se instalarán módulos temporales en la zona de interés para brindar información a familias interesadas para ofrecer asesoramiento personalizado y responder preguntas sobre las casas de madera plástica. Proporcionar folletos informativos y muestras de materiales para que los residentes puedan familiarizarse con el producto.
- **Publicidad digital:** Se promocionarán los eventos a través de las redes sociales, se colocarán en Facebook y TikTok testimonios de clientes que ya cuentan con casas de madera plástica y se llevarán a cabo campañas digitales dirigidas a clientes potenciales con el objetivo de difundir la propuesta de valor de la marca y su conexión con el producto.

**Estrategias de Marketing.** Las estrategias de marketing son las siguientes:

***Estrategias de Marketing Tradicional.***

- **Estrategia de marketing de proximidad:** La estrategia consiste en instalar módulos informativos en las zonas o comunidades objetivo, donde se brindará material informativo impreso sobre las ventajas y beneficios de las casas prefabricadas de madera plástica, destacando su bajo costo, fácil mantenimiento, durabilidad y respeto por el

medio ambiente, para ello, se contará con personal de ventas capacitado para responder preguntas y brindar asesoramiento personalizado sobre el producto. Esta estrategia se sustenta en la segmentación de mercado, la conveniencia y accesibilidad para el cliente, el uso de material impreso para comunicar los beneficios del producto, y la capacidad de ofrecer asesoramiento personalizado para mejorar la experiencia del cliente e impulsar las ventas. Se espera lograr los objetivos propuestos, incluyendo la fidelización de clientes, la percepción positiva de la marca, la recordación de la marca y la tasa de conversión deseada. Para llevar a cabo dichas estrategias se consideran las siguientes acciones:

- Identificación de ubicaciones estratégicas: Se identificarán las áreas con alta concentración de población perteneciente a los NSE D y E en Lima Metropolitana. Lugares como mercados populares, centros comerciales, terminales de transporte público y zonas residenciales densamente pobladas, para determinar los puntos clave para la colocación de los módulos informativos.
- Diseño atractivo y mensaje claro: Los módulos informativos estarán diseñados de manera plástica con colores atractivos. El mensaje será claro y estará enfocado en destacar los beneficios de las viviendas móviles de madera plástica, tales como su bajo costo, durabilidad, impacto positivo en el medio ambiente y adaptabilidad a diferentes necesidades de vivienda, para ello se incluirá material informativo impreso con imágenes y testimonios de clientes satisfechos para generar confianza en el producto.
- Personal capacitado: El personal encargado de atender los módulos informativos estará debidamente capacitado sobre las características y ventajas de las viviendas móviles de madera plástica, así como sobre las políticas de precios,

financiamiento y promociones disponibles. Además, brindarán un trato amigable y cordial, buscando conectar con el usuario meta.

- Actividades de promoción: Se pueden realizarán activaciones en los módulos como: premios (material pop) para las personas que respondan de forma acertada sobre los beneficios y características de la madera plástica, descuentos especiales para los visitantes.
- Estrategias de casa piloto: El módulo de venta contará con un espacio donde se acondicionará una casa piloto, con el objetivo de realizar visitas guiadas a los clientes potenciales para que experimenten de primera mano las ventajas de la madera plástica, mientras se les comenta las diferentes opciones de financiamiento. También se contará con visitas de arquitectos, diseñadores de interiores y otros profesionales del sector de la construcción para que conozcan nuestra casa piloto y características innovadoras.
- Estrategias de social media: Se deben tener en cuenta los siguientes elementos:
  - Análisis de situación actual: En este análisis se revisará a detalle la estrategia actual de redes sociales de las empresas más relevantes que son similares al modelo de negocio, es decir empresas que ofrezcan casas ecológicas o materiales elaborados a partir de madera plástica, es importante mencionar que de las empresas seleccionadas no todas tienen incluido el factor social (problema de la escasez de viviendas). Sin embargo, conocer su estrategia de contenido, brindará una pauta para conocer la forma de comunicación en los medios y que tipo de audiencia capturan. También, se están considerando empresas de otros países de América Latina dentro del rubro. En este sentido, se explorarán las plataformas sociales más utilizadas por estas empresas, identificando tendencias y preferencias

de audiencia. Además, se examinarán los horarios óptimos para la publicación de contenido, clave para maximizar el alcance y la participación. Se analizarán el tipo de contenido generado, sus formatos predominantes y las publicaciones que generan una mayor interacción con la audiencia. También se evaluará si los competidores colaboran con influencers y cómo esto impacta en su estrategia de redes sociales. Es importante destacar que para este análisis se ha utilizado la herramienta Fan Page Karma, que proporciona datos precisos y detallados para una comprensión completa del panorama de social media de los competidores.





- Plataformas utilizadas: Las empresas que venden casas ecológicas tienden a tener presencia en plataformas como Facebook, TikTok e Instagram. Estas plataformas les ofrecen una amplia audiencia y diversas opciones para compartir contenido visual e interactivo. En la Figura 26, Eco Maderas Plásticas presenta el mayor número de seguidores en todas las plataformas, seguida de Innovazione en Facebook, y Green Deck también en Facebook.
- Horarios óptimos de publicación: Los horarios óptimos de publicación varían según la plataforma y el público objetivo de cada empresa. Sin embargo, se observa una tendencia a publicar durante las horas pico de actividad de los usuarios, que suelen ser por la mañana, alrededor del mediodía y por la tarde-noche. Estos horarios coinciden con los momentos en que la mayoría de las personas están utilizando activamente las redes sociales, ya sea durante su tiempo libre o durante descansos laborales. Los horarios óptimos de publicación se eligen estratégicamente para maximizar el alcance y la interacción del contenido. Publicar durante estos momentos de mayor actividad aumenta las posibilidades de

que el contenido sea visto y compartido por más usuarios, lo que a su vez aumenta el potencial de generar interacciones y comentarios. En la Figura 27 se observa que las publicaciones suelen tener mayor alcance y *engagement* durante los siguientes horarios:

- Facebook: 10:00 a.m. - 3:00 p.m.: Durante estas horas, las personas suelen estar más activas en la plataforma, revisando su *feed* antes y después del almuerzo.
- Instagram: 11:00 a.m. - 2:00 p.m.: Este es el período en el que los usuarios están más activos en la plataforma, buscando inspiración durante el almuerzo o en descansos laborales.

**Figura 26.**

*Ranking de Empresas del sector por Número de Seguidores*

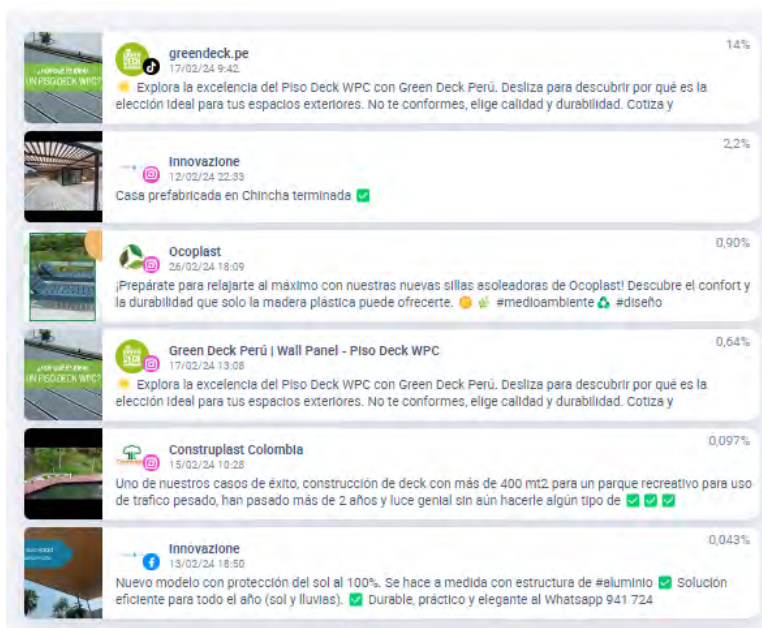
Nombre	Índice de Rendimiento de la Página	Fans
 Eco Maderas Plástica @ecomaderasplasticas	⊖	115k
 Eco Maderas Plásticas @ecomaderasplasticas	1,0%	41k
 Construplast Colombia @construplastcolombia	⊖	13k
 Innovazione @innovazione.pe	⊖	9.7k
 Green Deck Peru @greendeck.pe	⊖	4.5k
 Ecoladrillos.Pe @ecoladrillos.pe	⊖	3.3k
 Ocoplast @ocoplast	15%	2.1k
 Ecomaderas Plasticas @ecomaderasplasticas	5,0%	1.9k
 Ocoplast @ocoplast	16%	1.8k
 Maderplast @maderplast	⊖	1.4k
 Madecoplast SAC. @madecoplastperu	⊖	1.2k

**Figura 27.***Mejores Horarios para Publicaciones*

- **Publicaciones con mayor interacción:** Las publicaciones que generan mayores interacciones suelen ser aquellas que presentan contenido visual atractivo y relevante, como imágenes y videos de proyectos terminados, testimonios de clientes satisfechos y consejos sobre vida sostenible (ver Figura 28). Estos tipos de contenido tienden a resonar con la audiencia al ofrecer inspiración, información útil y pruebas sociales de la efectividad de las casas ecológicas, se resume en: (a) testimonios de clientes satisfechos; (b) proyectos finalizados y antes y después de las transformaciones; (c) datos e información sobre el impacto ambiental de las casas ecológicas y (d) contenido educativo sobre sostenibilidad y construcción ecológica.

**Figura 28.**

*Videos con Mayor Tasa de Interacción*



- Tipo de contenido generado: Las empresas tiende a enfocarse en mostrar los beneficios y características únicas de las casas ecológicas, destacando su impacto positivo en el medio ambiente y la calidad de vida de sus residentes. (ver Figura 29). Las empresas suelen crear una variedad de contenido que incluye: (a) videos cortos, en los que se muestra el proceso de construcción de casas ecológicas, consejos de diseño sostenible y testimonios de clientes; (b) imágenes inspiradoras de proyectos finalizados, detalles de diseño e ideas para vivir de manera más sostenible; (c) publicaciones informativas, compartiendo datos sobre el impacto ambiental de las casas ecológicas y consejos para llevar un estilo de vida más ecológico y (d) contenido educativo como artículos de *blog*, infografías y videos que educan a la audiencia sobre temas relacionados con la sostenibilidad y la construcción ecológica.

**Figura 29.**

*Contenido: Imágenes con Mayor Interacción*



- Estrategia de contenido: La importancia en la comunicación a través de redes sociales radica en la interacción que se genera con el público objetivo, especialmente en plataformas como Facebook, TikTok e Instagram, por ello, se ha concebido un plan de contenido para tres meses (ver Apéndice P). Este enfoque se ha enriquecido agregando inteligencia artificial generativa.

**Presupuesto para el Plan de Marketing.** El presupuesto total para el año 1 es de S/170,584 distribuido en diferentes categorías de marketing, como contenido, publicidad pagada, relaciones públicas, *branding* y creatividad, y otros gastos relacionados (Ver Tabla 14). Cada mes tiene asignaciones específicas para garantizar una cobertura continua y efectiva de las actividades de marketing desarrolladas en el apartado anterior.

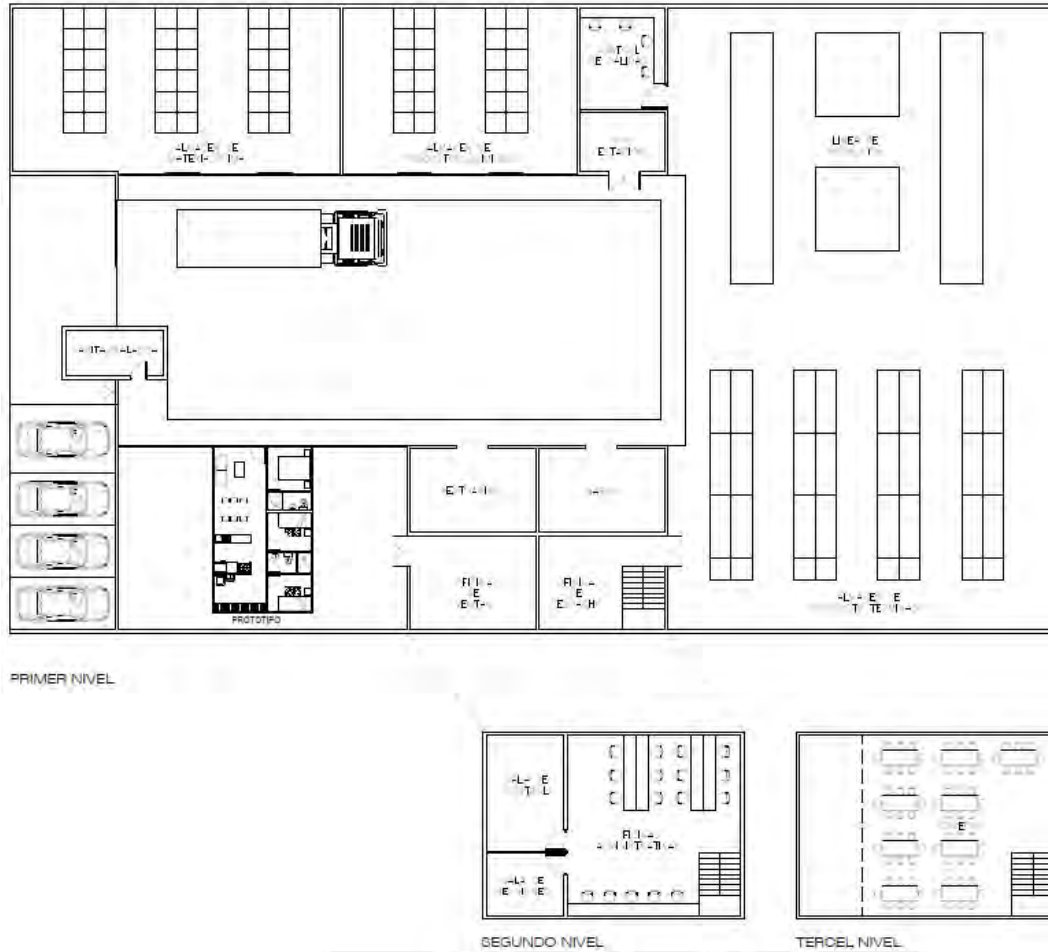
**Tabla 14.***Presupuesto de Marketing Proyectado (S/)*

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Dominio Web	45,600.00	45,600.00	45,600.00	45,600.00	45,600.00
Hosting	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Landing Pages	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Diseño de página web	5,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Website management	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Retargeting website	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Paid advertising - Human billboards	2,960.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BTL	10,000.00	900.00	900.00	900.00	900.00
Merchandising	20,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
Agencia de Marketing	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
Facebook Ads	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00
TikTok Ads	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Canal YouTube	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
Micro influencer	3,600.00	3,600.00	0.00	0.00	0.00
Radio	47,184.00	47,184.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>170,584.00</b>	<b>143,524.00</b>	<b>92,740.00</b>	<b>92,740.00</b>	<b>92,740.00</b>

### 6.2.2. Plan de Operaciones

Con este plan de operaciones se busca establecer los procedimientos relacionados con el proyecto propuesto, que implica el reciclaje estructurado de plásticos tipo 1(PET), 2 (HDPE), 4 (LDPE) y 5 (PP) para la fabricación de casas de madera plástica.

**Instalaciones.** Para desarrollar las operaciones del negocio se necesita una planta de aproximadamente 1,200 m<sup>2</sup>, donde se fabricarán y ensamblarán los paneles de madera plástica, junto a una exhibición y presentación del modelo de vivienda para las ventas. En la Figura 30, se muestra la propuesta del diseño de la planta según las consideraciones técnicas para las actividades mencionadas de fabricación, ensamblado y venta.

**Figura 30.***Propuesta del Diseño de la Planta*

**Estrategia de Operaciones.** Esta estrategia se centra en optimizar la cadena de suministro, el proceso de producción y la logística de distribución de las viviendas móviles a base de madera plástica. Se prioriza el abastecimiento de materiales reciclados y la gestión eficiente del inventario para garantizar un suministro constante y sostenible. Además, se enfoca en diseñar un proceso de producción eficiente y escalable, con controles de calidad rigurosos en cada etapa, para asegurar la fabricación de viviendas móviles de alta calidad de manera consistente. La estrategia también se centra en establecer una red logística eficiente y confiable para la distribución de las viviendas móviles a los clientes en todo el país, con un enfoque en la

puntualidad y la satisfacción del cliente. Finalmente, se dedica especial atención al servicio al cliente y postventa, con la implementación de procesos claros para la instalación y puesta en marcha de las viviendas móviles, así como programas de garantía y servicio posventa para garantizar la satisfacción continua del cliente.

**Diseño de Proceso.** La cadena de valor de Porter desglosa las operaciones de una empresa en dos categorías fundamentales: actividades primarias y actividades de apoyo. En el contexto del modelo de negocio, las actividades primarias se enfocan en la creación y entrega de las viviendas móviles, abarcando desde la recepción de materiales hasta la distribución y servicio al cliente. Esto incluye la logística interna para la gestión de materiales, la fabricación de las viviendas y la logística externa para la distribución. Además, el marketing y ventas promocionan las viviendas mientras que el servicio al cliente garantiza una experiencia satisfactoria. Por otro lado, las actividades de apoyo respaldan estas operaciones, abarcando la infraestructura, gestión de recursos humanos, desarrollo tecnológico y abastecimiento, asegurando los recursos físicos, personal capacitado, innovación tecnológica y suministro de materiales. A continuación, se detalla las actividades primarias y de apoyo adaptadas al modelo de negocio propuesto:

***Actividades Primarias.*** Estas actividades son las siguientes:

- **Logística de entrada:** Esta actividad incluye la recepción, el almacenamiento y la gestión de plástico reciclados para la fabricación de paneles de madera plástica de las viviendas plegables. Se enfoca en garantizar un suministro oportuno y adecuado de materiales para el proceso de producción.
- **Operaciones:** En esta etapa, se lleva a cabo el proceso de fabricación de los paneles de madera plástica, armado y ensamblado de viviendas plegables utilizando los paneles, asegurando la calidad y la eficiencia en cada paso del proceso.

- **Logística de salida:** Una vez que las viviendas están fabricadas, esta actividad se encarga de su distribución a los clientes en todo el país. Incluye el embalaje, el transporte y la entrega de las viviendas móviles de manera puntual y eficiente.
- **Marketing y ventas:** Esta actividad se encarga de promocionar y comercializar las viviendas plegables a través de diversos canales, como publicidad, relaciones públicas y ventas directas. Se centra en identificar y satisfacer las necesidades de los clientes, comunicar los beneficios de los productos y cerrar ventas exitosas.
- **Servicio post venta:** Esta actividad se encarga de brindar servicio al cliente y soporte posventa, incluyendo la instalación, el mantenimiento y la resolución de problemas. El objetivo es asegurar la satisfacción del cliente y promover la fidelidad hacia la marca.

*Actividades de Soporte.* Estas actividades son las siguientes:

- **Infraestructura de la empresa:** Considera los recursos y sistemas de soporte requeridos para desarrollar las actividades primarias, como instalaciones, equipos, tecnología y sistemas de información.
- **Gestión de recursos humanos:** Esta tarea consiste en la contratación, formación y administración del personal requerido para ejecutar las operaciones de forma eficiente, garantizando un equipo capacitado y motivado.
- **Desarrollo tecnológico:** Incluye la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y procesos para mejorar la eficiencia y la calidad en la fabricación de viviendas plegables, así como la implementación y gestión de sistemas de información para apoyar las operaciones.

- **Abastecimiento:** Esta actividad se encarga de establecer y mantener relaciones con proveedores de plástico reciclados y otros insumos necesarios para la fabricación de viviendas plegables, asegurando un suministro constante y de alta calidad.

***Flujo de Proceso Operativo.*** En la Figura 31 se muestra el flujo operativo, el cual comprende los siguientes procesos:

- **Recepción de materia prima:** El plástico reciclado será recibido de los acopiadores zonales y proveedores establecidos en el local y se pesará para el pago y sobre todo para el balance de masa que estimará la fabricación de paneles requeridos para la casa.
- **Triaje y descontaminación:** Aquí realizan una selección y limpieza manual del material suministrado con el fin de evitar problemas en el proceso de fusión mediante la segregación de material orgánico, metales, arena, etc.
- **Reducción de tamaño:** Después de la descontaminación y de acuerdo con la dureza del plástico, pasará a un equipo llamado Agrumadora cuando sea plástico suave para particular a tamaños menores de media pulgada y lo mismo para material duro, pero en un molino triturador para convertirlo en pequeños gránulos u hojuelas.
- **Descontaminación:** Las hojuelas y gránulos serán transportados por un tornillo sin fin para una limpieza mediante unos recipientes con agua para separar material no deseado por gravimetría y luego por zarandeo o criba industrial para separar el material para el siguiente proceso.
- **Secado:** Luego de ser separado el material por tamaño se dispersa en una banda para depositarlo en una superficie para ser soplado mediante aire a presión y luego pasa a reposar.

- **Fusión:** En este proceso pasa a un equipo donde se adicionan reactivos químicos para evitar perder ciertas propiedades y acondicionar el proceso de fusión de todas las partículas en una extrusora acondicionada generando flujo alto para el siguiente proceso.
- **Moldeado y enfriado:** En unas planchas de metal con formas de los paneles de las casas ingresa el flujo de plástico fundido para dar forma a los paneles mediante compresión y descompresión de la masa plástica con la forma para ser aireado y enfriado.
- **Pulido:** Este proceso tiene el trabajo de sacar las rebabas y darle el acabado preliminar y acopiar las virutas para utilizarlo en el proceso.
- **Armado y ensamblado:** Aquí se procede a colocar las bisagras, ventanas, puertas, juntas y unir los paneles de manera que se pueda armar y desarmar de manera rápida al momento de ser trasladado al lugar final del cliente.
- **Trasladado y montaje:** La casa lista es embalada y colocada en un camión con pluma para llevarlo al lugar establecido por el cliente para ser instalado.

En la Figura 32 muestra el flujo de proceso operativo a ser desarrollados en planta.

**Costeo de Operaciones.** Los costos de operaciones se detallan en la Tabla 15 considerando los de materia prima, plástico reciclado, químicos, mano de obra directa y CIF.

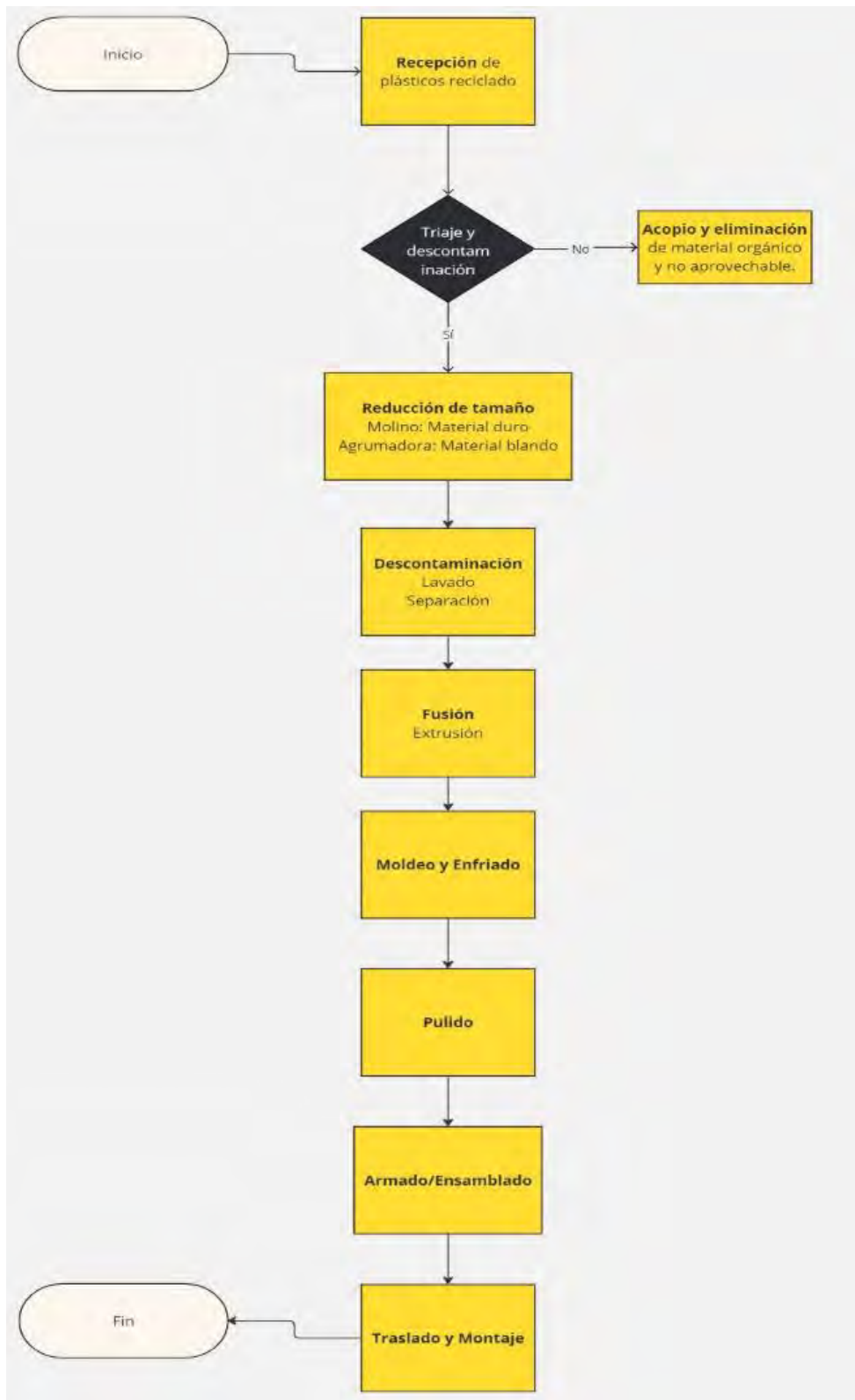
**Tabla 15.**

*Costos Operacionales (S/)*

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Materia Prima					
Plástico reciclado	1'437,460	1'480,584	1'569,706	1'652,946	1'743,914
Químicos	289,258	293,252	302,807	311,770	322,447
Mano de obra directa	498,264	504,140	683,358	717,526	753,403
CIF	892,215	918,981	927,904	930,580	935,041
<b>Total</b>	<b>3'117,197</b>	<b>3'196,957</b>	<b>3'483,775</b>	<b>3'612,823</b>	<b>3'754,805</b>

**Figura 31.**

*Diagrama de Flujo del Proceso Operativo*



**Regulaciones y Licencias.** Para la obtención de la licencia de funcionamiento se evaluará la zonificación y compatibilidad de uso, así como las condiciones de seguridad de defensa civil. Para la operación de la planta se requerirán las siguientes licencias (ver Tabla 16).

**Tabla 16.**

*Regulaciones y Licencias*

<b>Regulaciones y Licencias</b>
Defensa civil
Municipal
Manejo Ambiental de Residuos Industriales
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
Informe técnico construcción no tradicional a SENCICO

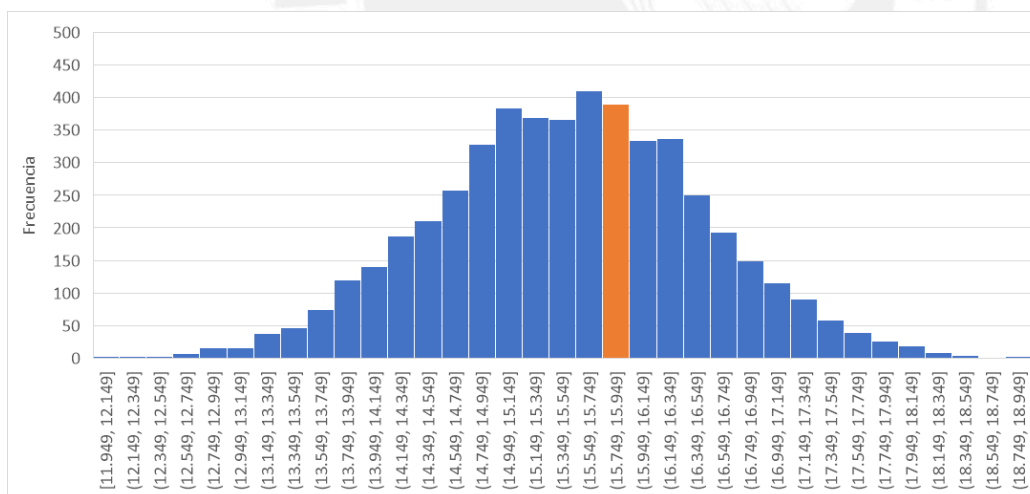
**6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar la Hipótesis**

**Hipótesis sobre el Desempeño del Plan de Marketing.** Para validar la hipótesis planteada sobre la eficiencia del plan de mercadeo, en primer lugar, se determinó el Costo de Adquisición de Clientes (CAC), que refleja el gasto promedio necesario para captar un cliente. Considerando una inversión en marketing de S/ 170,584.00 durante el primer año y una proyección conservadora de 132 clientes en ese período, se obtuvo un CAC de S/ 1,292.30. Asimismo, se calculó el Valor del Tiempo de Vida del Cliente (LTV), que estima el ingreso total que un cliente generará para la empresa durante su relación con ella. Dado que Ksaflex opera en el mercado de viviendas prefabricadas, dirigido al NSE D y E, es probable que el cliente realice una única compra, lo que significa que el LTV equivale al margen bruto de esa transacción. Con ingresos proyectados de S/ 3,588,000 para el primer año, el LTV resultante es de S/ 27,181.82. La hipótesis planteada establece que el plan de mercadeo será considerado eficiente si la probabilidad de alcanzar un ratio superior a 3.4 es igual o mayor al 70%. Para validar esta afirmación, se realizaron 5000 iteraciones de simulación Montecarlo, las cuales consideraron tanto el CAC como el LTV calculados. Los resultados arrojaron un ratio promedio LTV/CAC

de 15.45 y una probabilidad del 89.77% de superar el umbral de eficiencia definido. Es decir que por cada S/ 1.00 invertido en adquirir un cliente, la empresa genera en promedio S/ 15.45 de valor, este valor indica una utilización extremadamente eficiente de los recursos destinados a la captación de clientes. Sin embargo, Cárdenas (2024) señala que, aunque una relación LTV/CAC superior a 3 indica eficiencia en la adquisición de clientes, una relación demasiado alta podría sugerir que la empresa no está invirtiendo lo suficiente en captar nuevos clientes, lo que podría limitar su crecimiento. En el caso de Ksaflex, con una relación LTV/CAC de 15.45, la eficiencia es sobresaliente, pero también indica que la empresa podría considerar aumentar su inversión en marketing para atraer más clientes y maximizar su potencial de crecimiento, manteniendo su eficiencia en la adquisición de clientes.

**Figura 32.**

*Histograma Simulación Montecarlo - Plan de Mercadeo*



**Hipótesis sobre el Desempeño del Plan Operativo.** Para validar la hipótesis de que la planta podrá operar de manera sostenible durante su primer año de funcionamiento, se establecieron diferentes escenarios de ventas con el objetivo de incorporar las posibles variaciones en la demanda, influenciadas por factores como la demanda real y las condiciones del mercado (Ver Tabla 17). En el escenario muy pesimista, se estima una demanda por debajo del punto de equilibrio, resultando en

una planta con una capacidad ocupada de 50%. En el escenario pesimista, se contempla una demanda mínima, en la que la planta opera sin generar margen de contribución, con una capacidad ocupada de 57%. El escenario conservador proyecta una demanda alineada con el plan comercial, permitiendo generar un margen de contribución positivo. En los escenarios optimista y muy optimista, se prevé una expansión de la capacidad productiva de la planta para ajustarse a la demanda del mercado, maximizando los márgenes de contribución y con una capacidad ocupada del 111%.

**Tabla 17.**

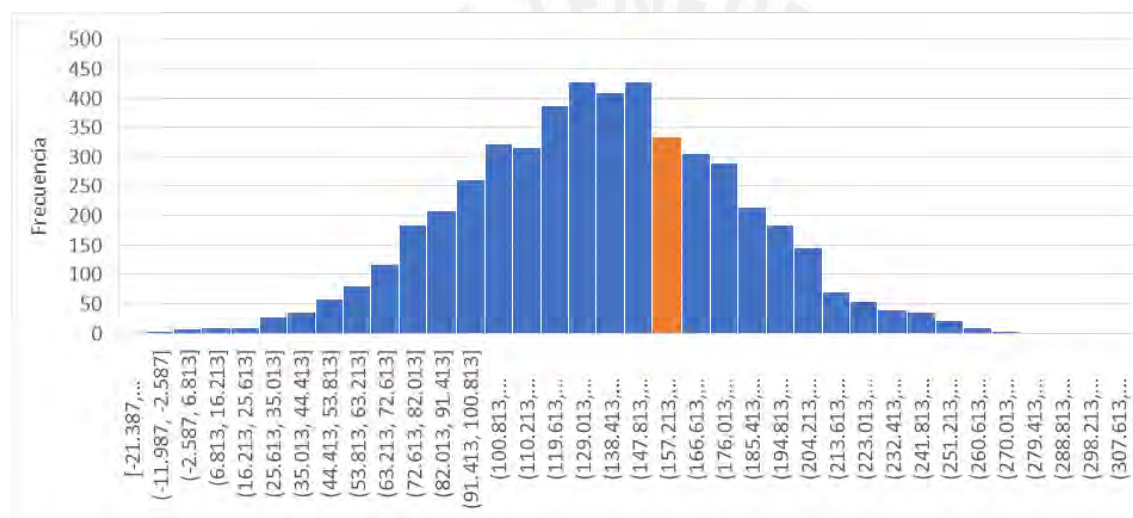
*Escenarios para el Análisis de Sensibilidad del Plan de Operaciones*

Análisis de sensibilidad	crecimiento	Estimación de la Demanda	Capacidad Ocupada
Muy pesimista	-0.35	90.00	50%
Pesimista	-0.25	104.00	57%
Conservador	0.00	138.00	100%
Optimista	0.23	170.00	94%
Muy optimista	0.45	200.00	111%
	Promedio	140.40	
	DesvEstand	45.55	

Posteriormente, se realizó una simulación de Montecarlo con 5000 iteraciones, con la finalidad de comprender cómo se comportará la planta bajo diversas condiciones de demanda (Ver Apéndice R). Los resultados de la simulación indican que en el 83.20% de los casos la demanda no excede los límites de capacidad máxima instalada (180 casas). Con un promedio de 138.24 casas demandadas, muy cerca del 140.40 proyectado, se evidencia que la planta está preparada para gestionar la demanda esperada sin riesgos de exceder su capacidad. Además, una capacidad ocupada promedio del 77% está dentro de un rango saludable, es decir que la planta podrá operar de manera eficiente durante el primer año sin la necesidad de realizar inversiones adicionales en expansión en el corto plazo. Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que el plan de operaciones es factible.

**Tabla 18.***Resultados de la Simulación de Montecarlo - Plan de Operaciones*

Indicador	Resultado
Promedio	138.24
Desviación estándar	43.51
Mínimo	20.38
Máximo	288.98
Alta eficiencia: $\leq 180$ casas	83.20%

**Figura 33.***Histograma - Simulación de Montecarlo para el Plan de Operaciones*

### 6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

Para validar la solución, se utilizaron tres escenarios: pesimista, optimista y conservador. En este apartado se presenta la información correspondiente al escenario conservador, mientras que los detalles del escenario pesimista se incluyen en el Apéndice S y los del escenario optimista en el Apéndice T.

**Hipótesis 1 (H1):** La utilidad bruta anual generada por la venta de viviendas plegables de madera plástica alcanzará al menos un 30% de los ingresos totales en el quinto año de operaciones.

**Hipótesis 2 (H2):** El plan financiero se considera eficiente si la probabilidad de obtener un VAN menor a S/ 1,800,00.00 es menor o igual a 5%.

### 6.3.1. Presupuesto de Inversión

La inversión total requerida para este negocio es de S/501,143. Esta cifra abarca todos los costos asociados con la creación del negocio, incluyendo la adquisición de maquinaria y otros gastos necesarios para la puesta en marcha (ver Tabla 19) Es importante destacar que, para obtener el capital inicial, se requiere financiamiento, el cual se distribuye en un 54% como aporte de capital y un 46% como financiamiento de los accionistas.

**Tabla 19.**

*Gastos Preoperativos (S/)*

Concepto	Monto
Maquinarias	410,267.08
Licencias	10,000.00
Implementación de planta	80,875.22
<b>Total</b>	<b>501,142.30</b>

Por otro lado, para calcular el capital de trabajo, se han determinado las cuentas por cobrar y por pagar generadas en el negocio durante el período de cinco años (ver Tabla 20). Se estima que el 30% de las ventas mensuales se realizarán al contado, mientras que el 70% se financiarán a un plazo de dos años. Los clientes firmarán un contrato con un cronograma de pagos, que incluye una tasa anual del 5% y una cuota mensual de 742 soles.

**Tabla 20.**

*Evolución del Capital de Trabajo (S/)*

Año	0	1	2	3	4	5
Efectivo		2'343,532.69	2'959,078.69	2'529,299.92	2'962,189.88	3'468,219.21
Cuentas por cobrar		1'540,804.85	681,762.36	879,442.97	1'057,031.29	1'268,108.65
Cuentas por pagar		3'491,699.77	3'597,044.57	3'842,712.65	3'981,875.53	4'134,478.62
Capital de trabajo		392,637.78	43,796.49	-433,969.76	37,345.64	601,849.24

El desglose de los ingresos y gastos proyectados para un período de cinco años se presenta en la Tabla 21. Se ha proyectado un crecimiento de las ventas del 10% en el año 1, y del 15% en los años siguientes, con el objetivo de captar el 10% del total del mercado disponible. En cuanto a los costos, estos están principalmente asociados con el plástico reciclado, que tiene un costo de S/2 por kilogramo, así como con los insumos químicos necesarios para su tratamiento, la mano de obra y los servicios como electricidad necesarios para su producción. Se anticipa que el crecimiento de los costos será del 3 al 4% debido al aumento en los precios de los insumos para la fabricación de paneles de plástico.

**Tabla 21.**

*Proyección de Ingresos y Gastos (S/)*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos		3'588,000.00	3'946,800.00	4'626,105.00	5'420,398.50	6'348,892.69
Costo de producción y ventas		3'117,197.06	3'196,956.99	3'483,775.45	3'612,823.03	3'754,805.05
Utilidad bruta		470,802.94	749,843.01	1'142,329.55	1'807,575.47	2'594,087.63

Con los datos de la Tabla 21 y el análisis presentado en el párrafo anterior, se valida la hipótesis 1. Seguidamente se establece que el punto de equilibrio para el primero año es de 104 viviendas anuales, lo que equivale a nueve viviendas al mes. Los detalles correspondientes para los próximos años se encuentran en la Tabla 22.

**Tabla 22.**

*Punto de Equilibrio*

<b>Años</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Costos fijos (S/)	354,081.50	336,196.38	295,045.99	305,161.29	315,782.36
Viviendas vendidas	138	152	175	201	231
Punto de equilibrio anual	104	99	86	89	93
Punto de equilibrio mensual	9	8	7	7	8

### **6.3.2. Análisis Financiero**

Para llevar a cabo el análisis financiero del negocio, se proyectó el estado de resultados para un período de cinco años bajo un escenario conservador. Una vez elaborado el estado financiero, se utilizó la herramienta de flujo de caja libre (FCL) para valorar el negocio (ver Tabla 23). Para determinar el valor actual de los flujos futuros generados por el modelo de negocio, se aplicó la tasa del costo promedio ponderado de capital (WACC) del 16.19%. Como resultado, se obtuvo un valor actual neto (VAN) de S/2'002,277 y una tasa interna de retorno (TIR) del 93%.

### **6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis**

#### **6.3.3.1. Hipótesis sobre Simulación del VAN**

Para validar la segunda hipótesis de viabilidad del negocio, se propone realizar una simulación de Montecarlo de los flujos de caja netos (ver Apéndice U). Para ello se determinó un VAN neutral de S/ 2'278,077.25 y se corrieron 500 iteraciones, obteniéndose diferentes escenarios y obteniendo un VAN promedio de S/ 2'334,855.70 (ver Tabla 23). Se obtuvo una variación significativa en los resultados, lo que refleja cierto grado de incertidumbre y de riesgo en las proyecciones de rentabilidad del proyecto. Asimismo, existe una probabilidad del 4.80% de que el VAN del proyecto sea menor a S/1,800,000. Se definió este límite debido a que representa el valor por el cual el proyecto dejaría de ser rentable para los inversores y optarían por cambiar de modelo de negocio. El riesgo obtenido es bajo y el proyecto resulta, por lo que la hipótesis 2 se aprueba. Lo más probable es que el VAN se ubique entre S/ 1'449,151.76 y S/3'178,006.36 como se aprecia en la Figura 34.

**Tabla 23.***Flujo de Caja Libre*

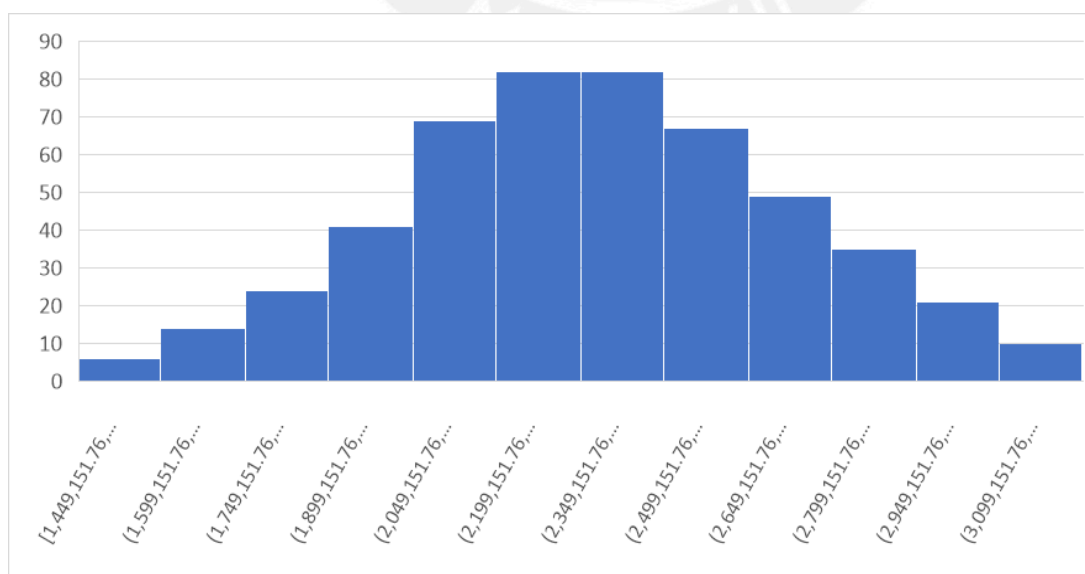
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos de Actividades Ordinarias						
Precio de venta		26,000.00	26,000.00	26,500.00	27,000.00	27,500.00
Unidades vendidas		138.00	151.80	174.57	200.76	230.87
Total Ingresos		3'588,000.00	3'946,800.00	4'626,105.00	5'420,398.50	6'348,892.69
Costo de producción y ventas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Materia prima		1'726,718.10	1'773,835.58	1'872,513.52	1'964,716.53	2,066,361.17
MOD		498,264.00	504,140.00	683,358.38	717,526.29	753,402.61
CIF		892,214.96	918,981.41	927,903.56	930,580.20	935,041.28
Total costo de producción y ventas		3'117,197.06	3'196,956.99	3'483,775.45	3'612,823.03	3'754,805.05
Ganancia (Pérdida) Bruta		470,802.94	749,843.01	1'142,329.55	1'807,575.47	2'594,087.63
Gastos de Ventas y Distribución		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Personal		18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11
Marketing		170,584.00	143,524.00	92,740.00	92,740.00	92,740.00
Gastos administrativos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Personal		87,397.50	91,767.38	96,355.74	101,173.53	106,232.21
Servicios		78,100.00	82,005.00	86,105.25	90,410.51	94,931.04
Ganancia Operativa (EBIT)		116,721.44	413,646.63	847,283.55	1'502,414.18	2'278,305.27
Impuesto a la renta		34,432.82	122,025.76	249,948.65	443,212.18	672,100.06
Gastos financieros		26,523.36	21,833.69	16,555.47	10,614.84	3,928.66
Gastos por impuestos a las ganancias sin escudo tributario		42,257.21	128,466.70	254,832.51	446,343.56	673,259.01
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)		74,464.22	285,179.94	592,451.04	1'056,070.62	1'605,046.26
Depreciación y amortización		65,376.20	65,376.20	65,376.20	65,376.20	65,376.20
CAPEX	-501,142.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cambio o variación en el capital de trabajo		392,637.78	-348,841.29	-477,766.25	471,315.40	564,503.59
Aumento neto en otros activos de otros pasivos neto		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de caja libre o económico	-501,142.30	532,478.20	1,714.85	180,060.99	1'592,762.22	2'234,926.06
WACC – Tasa de descuento		16.19%				
VAN soles		S/2'002,276.53				
VAN dólares		\$541,155.82				
TIR		93%				
TIRM		60%				

**Tabla 24.***Escenarios para Hallar el VAN Promedio y la Desviación Estándar*

<b>Análisis de sensibilidad</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>VAN</b>
Muy pesimista	0.00	2'002,276.53
Pesimista	0.05	2'102,390.35
Conservador	0.07	2'249,557.68
Optimista	0.10	2'474,513.45
Muy optimista	0.15	2'845,690.46
	Promedio	2'334,885.70
	DesvEstand	336,296.46

**Tabla 25.***Resultado de la Simulación Montecarlo -VAN*

<b>Indicador</b>	<b>Resultado</b>
Primera simulación	2'205,027.02
VAN promedio simulado	2'380,075.98
VAN desviación estándar simulada	350,308.12
VAN mínimo	1'449,151.76
VAN máximo	3'178,006.36
Riesgo de pérdida: VAN < 2,500,000	4.80%

**Figura 34.***Histograma de Simulación para Medir la Eficiencia del Plan Financiero*

A continuación, se presenta un resumen de las principales variables analizadas para corroborar la deseabilidad, factibilidad y viabilidad de la propuesta (ver Tabla 26).

**Tabla 26.**

*Validación de las Hipótesis de Deseabilidad, Factibilidad y Viabilidad*

<b>Tipo de Análisis</b>	<b>Variable por validar</b>	<b>Prueba</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>
Deseabilidad	Nivel de aceptación del precio de la vivienda	Prueba de precios de Van Westendor	$\geq 60\%$	68.00%
Deseabilidad	Nivel de aceptación del producto como opción segura	Test Linker mediante encuesta	$\geq 60\%$	64.5%
Factibilidad	Probabilidad de obtener un ratio $\geq 3.4$	Simulación Montecarlo	$\geq 70\%$	89.77%
Factibilidad	Probabilidad de que la planta opere dentro su capacidad máxima	Simulación Montecarlo	$\geq 80\%$	83.20%
Viabilidad	Utilidad Bruta	Simulación Montecarlo	$\geq 30\%$	40.00%
Viabilidad	Probabilidad de obtener un VAN $\leq S/ 1.8$ mill.	Simulación Montecarlo	$\leq 5\%$	4.80%

Los resultados generales confirman que Ksaflex es una solución deseable, factible y viable. La propuesta es deseable porque el nivel de aceptación del precio de la vivienda alcanza el 68%, reflejando que el precio es bien recibido por el mercado objetivo, mientras que la aceptación del producto como una opción adecuada para vivir llega al 64.5%, superando en ambos casos la meta establecida del 60%. Además, es una solución factible, ya que la probabilidad de alcanzar una eficiencia igual o superior a 3.5 en el plan de mercadeo es del 89.77%, lo que evidencia una alta factibilidad operativa del proyecto. En el caso del plan de

operaciones, la probabilidad alcanza un 99.60%, con un promedio proyectado de 140.06 viviendas, un volumen adecuado para la capacidad estimada de producción. Finalmente, Ksaflex es financieramente viable, dado que la utilidad bruta es del 40%, superando ampliamente el objetivo del 30% y demostrando una rentabilidad sólida. Asimismo, la probabilidad de que el Valor Actual Neto (VAN) sea menor o igual a S/ 1.8 millones es solo del 4.80%, lo que refuerza la solidez financiera y la viabilidad económica del proyecto.



## Capítulo VII. Solución Sostenible

En este capítulo se aborda la relevancia a nivel social y ambiental del modelo de negocio que se propone a través de la herramienta Flourishing Business Canvas [FBC], con el objetivo de buscar una colaboración más efectiva entre los grupos de interés identificados para diseñar los aspectos económico, social y ambiental del negocio de cara a la satisfacción del usuario y meta y propósito del negocio.

### 7.1. Modelo de Negocio Próspero

La aplicación del Lienzo Flourishing Business Canvas (ver Figura 35), facilitó la ampliación de la propuesta de valor establecida en el lienzo BMC, al identificar de los actores del ecosistema y sus necesidades de manera más exhaustiva e incorporar otros aspectos relevantes para el negocio. Como resultado, se definió una nueva propuesta de valor co-creado, enfocada en ofrecer soluciones habitacionales asequibles que se adaptan a las necesidades económicas de las familias de los NSE D y E, reduciendo tanto los costos adquisición como la instalación y mantenimiento a largo plazo, brindando la oportunidad de mejorar la calidad de vida y promover la sostenibilidad ambiental en comunidades desfavorecidas.

Además, se identificó cómo el modelo co-destruye valor a la industria de la construcción tradicional y a las empresas dedicadas a la venta de casas prefabricadas o materiales de construcción convencionales, ya que el modelo de negocio propuesto incorpora la madera plástica como material alternativo para la construcción de viviendas. Finalmente, el uso del lienzo permitió identificar el impacto del modelo con el ambiente y la sociedad. Es importante destacar que, al evaluar dicho impacto, se pudo establecer los objetivos del modelo del negocio. En el aspecto social, el modelo se orienta a mejorar la calidad de vida de las personas de los NSE D y E del Perú, brindando viviendas de material alternativo y a bajo costo en línea a su nivel de

ingresos y presupuestos. En el aspecto económico, el modelo tiene por objetivo obtener un VAN mayor a \$1'000,000 en un periodo de cinco años. Y en el aspecto ambiental, busca el aprovechamiento de material reciclado como materia prima para la construcción de viviendas e incentiva la economía circular, a la vez que disminuye los desechos plásticos en los vertederos y océanos.

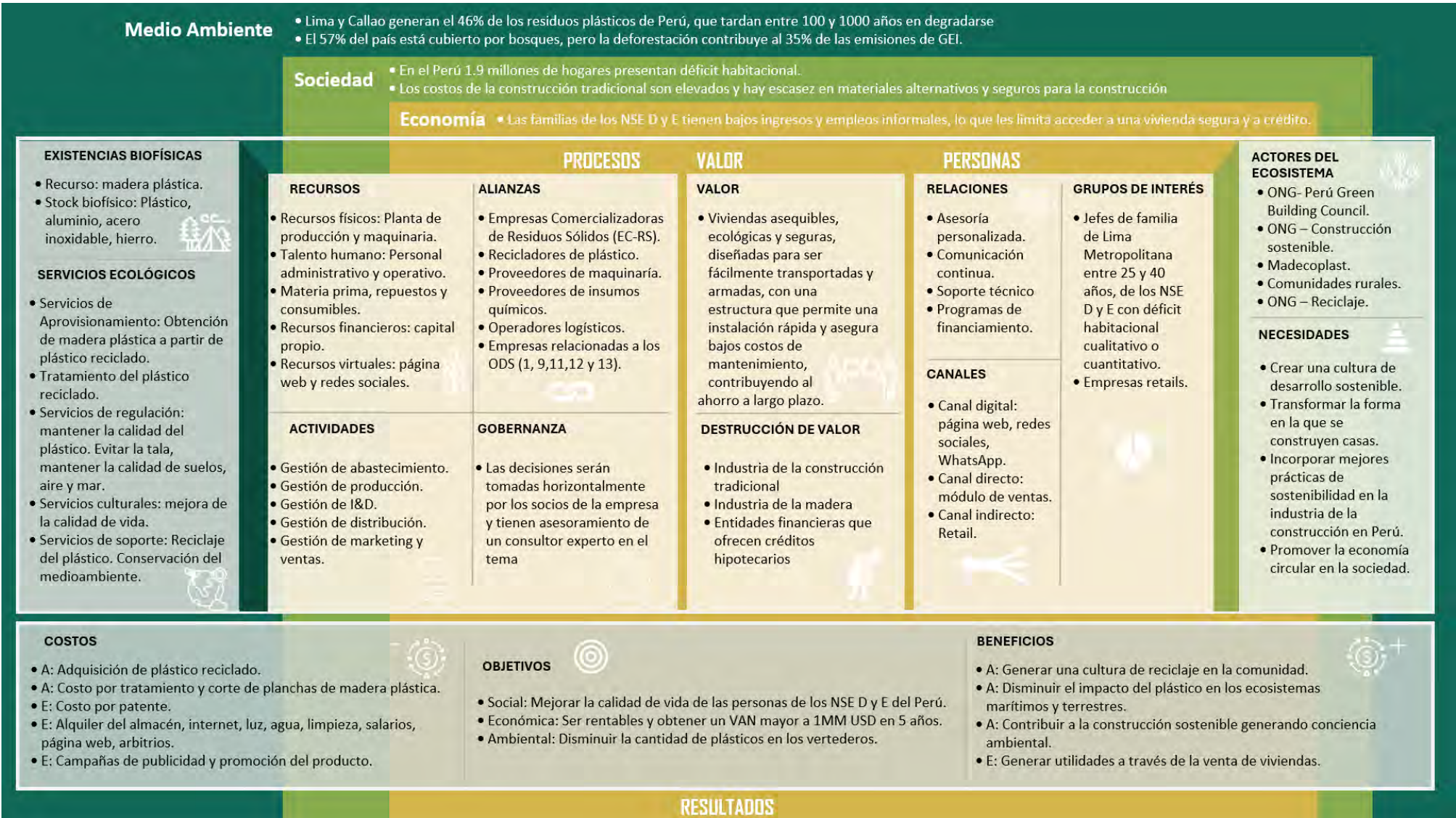
## **7.2. Relevancia Social de la Solución**

El proyecto de viviendas propuesto tiene un impacto significativo en la sociedad peruana, particularmente en su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La Tabla 17 destaca cómo esta iniciativa contribuye a diversas metas globales, detallando los objetivos específicos del proyecto, los impactos esperados y su correspondencia con los ODS.

Esta propuesta no solo aborda la necesidad de soluciones habitacionales para las comunidades más vulnerables, sino que también contribuye a reducir la pobreza, mejorar la calidad de vida, fomentar la sostenibilidad ambiental y desarrollar infraestructura resiliente. Al emplear materiales sostenibles, reciclados y accesibles, el proyecto genera un impacto positivo en áreas clave como el acceso a viviendas dignas, la inclusión social y el fortalecimiento de la economía local.

Comprender cómo este proyecto se integra en las metas de los ODS es esencial para evaluar su alcance y relevancia a nivel nacional. Además de beneficiar directamente a las comunidades más necesitadas, también impulsa el avance hacia un desarrollo más justo, sostenible y equitativo, en línea con las prioridades internacionales para un futuro más inclusivo.

Lienzo Modelo de Negocio Próspero – Flourishing Business Canvas



**Tabla 27.***Métricas Específicas de los ODS 1,9,11, 12 y 13*

ODS	Metas específicos de desarrollo sostenible	Metas de la solución	Impacto del negocio
Objetivo 01: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo	Meta 1.3: Poner en práctica a nivel nacional sistemas y medidas apropiadas de protección social para todos y, para 2030, lograr una amplia cobertura de los pobres y los más vulnerables.	Para el 2025 iniciar a construir casas accesibles y sostenibles fabricadas con paneles de plástico reciclado para familias vulnerables.	Mejor calidad de vida de la población de NSE D y E en el Perú.
	Meta 1.4 Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los más vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías y los servicios económicos, incluida la micro financiación.	Subir a 36.10% la compra de viviendas sostenibles y económicas hasta el 2028 para los NSE D y E.	Aumento de igualdad para acceder a una propiedad a las familias más vulnerables.
	Meta 1.5: Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y a otros desastres económicos, sociales y ambientales.	Reducir el 7% del PBI que le cuesta al país por la precariedad de viviendas informales (Informe del Banco Mundial del 2021)	Reducción de familias vulnerables y exposición a situaciones de riesgos.

ODS	Metas específicos de desarrollo sostenible	Metas de la solución	Impacto del negocio
<p>Objetivo 09: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación</p>	<p>Meta 9.1: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos</p>	<p>Facilitar el acceso asequible y equitativo a casas de calidad, con infraestructura fiable a 896 familias hasta el 2030.</p>	<p>Aumento de casas de calidad y seguras para familias de NSE D y E.</p>
	<p>Meta 9.2: Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados</p>	<p>Aumentar la producción de casas con plástico reciclado hasta el 2030 y el empleo local.</p>	<p>Aumentar la industria sostenible y el incremento económico de la construcción.</p>
	<p>Meta 9.3: Aumentar el acceso de las pequeñas industrias y otras empresas, particularmente en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluidos créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados.</p>	<p>Incrementar la inversión para la fabricación de casas con plástico reciclado comprado a proveedores y emprendedores locales.</p>	<p>Incrementar la cadena de valor promoviendo y ayudando a los proveedores de MMPP locales</p>
<p>Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles</p>	<p>Meta 11.1: De aquí al 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.</p>	<p>Aumentar las opciones de subsidios y financiamiento para las familias de bajos ingresos desde el 2025 en la compra de casas sostenibles.</p>	<p>Aumentar las opciones de Adquisición de una casa sostenible, segura y de calidad en el mercado local.</p>
	<p>Meta 11.3. De aquí al 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países</p>	<p>Incrementar a 63% las casas adecuadas y sostenibles en las asociaciones y asentamientos humanos.</p>	<p>Reducción de hacinamiento y casas inadecuadas en el NSE D y E</p>
	<p>Meta 11.4: Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.</p>	<p>Promover a los proveedores y al país a la contribución de fabricación de casas sostenibles a partir de materiales renovables y sostenibles desde el 2025.</p>	<p>Disminución de la deforestación y reducción del impacto ambiental construyendo comunidades seguras y sostenibles.</p>

ODS	Metas específicos de desarrollo sostenible	Metas de la solución	Impacto del negocio
<p>Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles</p>	<p>Meta 12.5: De aquí al 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización</p>	<p>Aumentar la reutilización responsable para mejorar la calidad de vida de las familias de NSE D y E del Perú.</p>	<p>Reducción del impacto al medio ambiente fomentando el reciclado y la reutilización del plástico en el Perú.</p>
	<p>Meta 12.7: Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales</p>	<p>Sumar desde el 2025 una alternativa inmediata y segura para poblaciones vulnerables en caso de desastres climáticos y sociales.</p>	<p>Reducir el riesgo de vulnerabilidad y exposición de las familias peruanas durante y después de un desastre.</p>
	<p>Meta 12.8: De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza</p>	<p>Incrementar conciencia y una cultura de nuevos métodos de construcción sostenible</p>	<p>Promover en la industria de construcción técnicas sostenibles y seguras.</p>
<p>Objetivo 13: Acción por el clima</p>	<p>Meta 13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.</p>	<p>Implementar viviendas sostenibles y resistentes a desastres naturales para NSE D y E.</p>	<p>Reducir la vulnerabilidad de las comunidades de bajos ingresos frente a desastres naturales mediante la construcción de viviendas resilientes, diseñadas para soportar fenómenos climáticos extremos</p>
	<p>Meta 13.3: Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana</p>	<p>Capacitar a comunidades vulnerables en construcción sostenible y mitigación climática</p>	<p>Promover la conciencia sobre la importancia del reciclaje y el uso responsable de los recursos mediante el modelo de negocio.</p>

Después del análisis, se obtiene un Índice de Relevancia Social de 39%, lo que refleja un impacto moderado del proyecto en varias áreas clave, como la reducción de la pobreza (ODS 1), el fomento de infraestructuras sostenibles (ODS 9), la creación de ciudades más inclusivas (ODS 11), la promoción de un consumo responsable (ODS 12) y la acción climática (ODS 13). Este porcentaje resalta la alineación del proyecto con los ODS y su capacidad para generar un cambio positivo en estos aspectos fundamentales para el desarrollo sostenible.

$$IRS = \frac{ODS\ 1\ (3) + ODS\ 9\ (3) + ODS\ 11\ (3) + ODS\ 12\ (3) + ODS\ 13\ (2)}{ODS\ 1\ (7) + ODS\ 9\ (8) + ODS\ 11\ (10) + ODS\ 12\ (11) + ODS\ 13\ (5)} = 39\%$$

### 7.3. Rentabilidad Social de la Solución

Para calcular el VAN social, se consideraron los beneficios y costos sociales de la implementación de viviendas plegables fabricadas con paneles de madera plástica, obteniendo un VAN social positivo de S/ 3,895,989, con una proyección a cinco años y una Tasa de Descuento (TD) del 8% (MEF-DGPMI, 2021). Los beneficios y costos se determinaron mediante el análisis de la huella de carbono asociada a las actividades de producción, comercialización y montaje de las viviendas. De acuerdo con Greenpeace México (2020), la huella de carbono es un indicador del impacto ambiental que mide la totalidad de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en términos de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e o CO<sub>2</sub>eq).

En el análisis de los beneficios sociales se han tenido en cuenta varios factores para una vivienda de 60 m<sup>2</sup>, tales como: el ahorro generado por la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, la disminución en el consumo de agua, el tiempo ahorrado en comparación con la construcción de una vivienda tradicional, y el ahorro derivado del uso de plástico reciclado en la construcción de viviendas sociales. Por otro lado, en el análisis de los costos sociales se consideraron factores como: las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la fabricación de los moldes de acero, el consumo de

energía en la producción de los paneles de madera plástica, el uso de agua para la fabricación de dichos paneles y las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por el transporte e instalación de la vivienda.

$$VAN\ SOCIAL = \sum_{t=0}^N \frac{(Beneficios\ sociales - Costos\ sociales)}{(1 + TD)^t} = S/3,895,989.00$$

### 7.3.1. *Cálculo de los Beneficios Sociales*

Se definieron criterios para evaluar la huella de carbono de los materiales empleados en las viviendas tradicionales y el ahorro que se obtendría al implementar la propuesta de viviendas plegables con paneles de madera plástica. El cálculo de los beneficios sociales se ha determinado por unidad de vivienda plegable de madera plástica. Para el cálculo de VAN se ha multiplicado de acuerdo con las proyecciones de ventas en los próximos cinco años.

**Ahorro en la Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub> de una Vivienda Tradicional de Material Noble.** La vivienda plegable construida con paneles de madera plástica contribuirá a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por las construcciones tradicionales de materiales convencionales. La valoración de esta reducción se basó en la cantidad de kilogramos de CO<sub>2</sub> producidos por el cemento en una vivienda de 60 m<sup>2</sup>. En la Tabla 28 se ha calculado el total de emisiones de CO<sub>2</sub> y se ha estimado la huella de carbono en 7.17 USD/T de CO<sub>2</sub>eq, de acuerdo con el artículo de la Comisión Especial de Cambio Climático del Congreso de la República (2020), que señala que el MEF fijó el precio social del carbono para la evaluación económica de los beneficios y costos de los gases de efecto invernadero (GEI).

**Tabla 28.**

*Estimación de la Huella de Carbono que Genera el Cemento en una Vivienda de Material Noble de 60 m<sup>2</sup>*

Material	m <sup>2</sup> de una vivienda	Cantidad KG	Material total	Kg CO <sub>2</sub> / Cemento	Kg Totales CO <sub>2</sub>	USD / kg CO <sub>2</sub>	Total de USD	TC	Valor total
Cemento	60	120	7,200	0.83	5,976.00	0.00717	42.85	3.7	S/ 158.54

### **Ahorro en el Consumo de Agua Generado en la Construcción de una Vivienda**

**Tradicional de Material Noble de 60 m<sup>2</sup>.** La valoración del consumo de agua en una vivienda se llevó a cabo considerando la relación entre cemento y agua empleada en una vivienda de 60 m<sup>2</sup>. Para Bahamón (2023) se requieren 350 kg de cemento por cada 180 litros de agua. En la Tabla 29 se calculó el consumo total de agua en soles, utilizando una tarifa de S/16 por m<sup>3</sup> (Mamani, 2024).

**Tabla 29.**

*Estimación del Consumo de Agua en la Construcción de una Vivienda Tradicional de 60 m<sup>2</sup>*

Material	Relación cemento / agua	Cemento en 60 m <sup>2</sup>	Cantidad total de agua	Soles/m <sup>3</sup>	Cantidad total soles
Agua	0.51	7,200	3,703	16.00	S/ 59,246

**Ahorro por Reutilización del Plástico Reciclado.** El plástico se clasifica como un material de descomposición a largo plazo debido a su lenta degradación, que puede tardar entre 50 y 300 años. Por esta razón, se ha evaluado la huella de carbono del plástico reciclado total empleado en una vivienda plegable con paneles de madera plástica (ver Tabla 30).

**Tabla 30.**

*Estimación de la Huella de Carbono del Plástico Reciclado Utilizado una Vivienda Ksaflex*

Material	kg de material	kg CO <sub>2</sub> / material	Kg Totales CO <sub>2</sub>	USD / kg CO <sub>2</sub>	Total USD	TC	Valor total
Plástico	5,208	3.5	18,229	0.00717	130.70	3.7	S/ 483.59

### **Valoración del Tiempo en la Construcción de una Vivienda de 60 m<sup>2</sup> con Material**

**Tradicional.** Para estimar el valor social del tiempo que se invierte en la construcción de una vivienda de 60 m<sup>2</sup> con material noble o tradicional, se ha considerado las horas invertidas es de 720 en la construcción de una vivienda de las características descritas y el valor social por hora es de S/ 30 soles (DGPM-MEF, 2010) (ver Tabla 31).

**Tabla 31.**

*Estimación del Valor Social del Tiempo de Construcción de una Vivienda de 60 m<sup>2</sup> en Material Tradicional*

m <sup>2</sup> de una vivienda	Días construcción Promedio	horas	valor social por hora	Valor total
60	90	720	30	S/ 21,600

**Ahorro para el Estado por recojo de Basura Generado en la Construcción de una Vivienda Social de 60 m<sup>2</sup>.** El plástico reciclado es reutilizado en la construcción de los paneles de la vivienda social. Por este motivo, se ha valorado el ahorro para el estado, las toneladas de plástico reciclado empleado en una vivienda (ver Tabla 32).

**Tabla 32.**

*Estimación del Ahorro para el Estado por el uso Plástico Reciclado en una VIS de 60 m<sup>2</sup>*

Material	m <sup>2</sup> de una vivienda	Material total	USD / Tn Basura	Total, de USD	TC	Valor total
Basura	60	5.208	38	197.91	3.7	S/ 732.27

### 7.3.2. Cálculo de los Costos Sociales

Los precios sociales de los insumos utilizados en la fabricación de las viviendas reflejan el verdadero valor económico que enfrenta la sociedad. Este impacto se ha estimado considerando dos factores: el consumo de energía no renovable (electricidad), las emisiones generadas por el uso de moldes de acero, el agua empleada en la producción de paneles y las emisiones de carbono producidas durante el transporte de las viviendas.

**Uso de Energía No Renovable en la Elaboración Paneles de Madera Plástica.** En la Tabla 33 se estimó el consumo de energía eléctrica requerido para la producción de paneles de madera plástica. Se consideró que la tarifa de energía eléctrica está estimada en 0.63 soles/kWh (GlobalPetrolPrices.com, 2023).

**Tabla 33.**

*Estimación del Consumo de Energía Eléctrica en la Elaboración de Paneles de Madera Plástica*

kW	# casas por día	Soles/kWh	Valor total
8,148	1.5	0.63	S/ 7,700

**Valoración de las Emisiones de CO<sub>2</sub> por Utilizar Moldes de Acero para la Elaboración de Paneles.** Para elaborar los paneles de madera plástica se necesitará hacer una inversión inicial de un molde de acero. Las emisiones de CO<sub>2</sub> del acero ha estimado con una tasa de 1.6 Kg de CO<sub>2</sub>/Kg de acero (Vedoya, 2021).

**Tabla 34.**

*Estimación de la Huella de Carbono por Utilizar Acero para Elaboración Moldes*

Material	Kg	Kg CO <sub>2</sub> /material	Kg Totales de CO <sub>2</sub>	USD / kg CO <sub>2</sub>	Total USD	TC	Valor total
Acero	6,900	1.6	11,040	0.00717	79.16	3.7	S/ 292.88

**Costo Social por el Agua Utilizada en la Elaboración de Paneles de Madera Plástica de una Vivienda.** En la Tabla 35 se ha estimado el costo social por el agua utilizada en la elaboración de paneles de madera plástica. Basado en un tarifario de 7.846 Soles/m<sup>3</sup> se ha valorado el consumo total de agua en soles.

**Tabla 35.**

*Costo Social por Uso de Agua en la Elaboración de Paneles de Madera Plástica de una VIS*

Material	Cantidad de agua	Soles/m <sup>3</sup>	S/
Agua	209	7.846	1,642

### **Valoración de las Emisiones de CO<sub>2</sub> Ocasionadas por Utilizar Transporte de Carga.**

Para el traslado e instalación de la vivienda social plegable en base de paneles de madera plástica se utiliza un camión de carga. Se ha considera el factor litro de diésel crea 2.67 kg de CO<sub>2</sub> (10.11 kg CO<sub>2</sub> por galón) de combustible diésel (MICHELIN, 2024) (ver Tabla 36).

**Tabla 36.**

*Estimación de la Huella de Carbono de la Utilización de Transporte de Carga*

Kilómetros	Km/Gal camión	Galones	kg CO <sub>2</sub> /Galón	Kg Totales CO <sub>2</sub>	USD / kg CO <sub>2</sub>	Total de USD	TC	Valor total
65	5	13.0	10.11	131.39	0.00717	0.94	3.7	S/ 3.49

### **7.3.3. Cálculo del VAN Social**

En la Tabla 37 se presenta el cálculo del VAN Social a partir de las proyecciones de venta, los beneficios y los costos sociales, obteniendo un VAN social positivo de S/ 3,895,989 con una proyección de cinco años.

**Tabla 37.***Cálculo del VAN Social*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Inversión</b>						
Valoración de las emisiones de CO2 ocasionadas por la elaboración de los moldes de acero para la elaboración de paneles de madera plástica	-S/ 292.88					
<b>Q Casas</b>		<b>138</b>	<b>152</b>	<b>175</b>	<b>201</b>	<b>231</b>
<b>Beneficio total</b>						
Ahorro en la reducción de emisiones de CO2 de una vivienda tradicional de material noble		S/ 21,878	S/ 24,066	S/ 27,676	S/ 31,827	S/ 36,601
Ahorro en el consumo de agua generado en la construcción de una vivienda tradicional de material noble de 60 m2		8,176	S/ 8,993	S/ 10,343	S/ 11,894	S/ 13,678
Ahorro por la reutilización de plástico reciclado		S/ 66,735	S/ 73,409	S/ 84,420	S/ 97,083	S/ 111,645
Valoración del tiempo en la construcción de una vivienda de 60 m2 con material tradicional		S/ 594,173	S/ 653,590	S/ 751,629	S/ 864,373	S/ 994,029
Ahorro para el estado por recojo de basura generado en la construcción de una vivienda social de 60 m2		S/ 101,053	S/ 111,159	S/ 127,833	S/ 147,008	S/ 169,059
		S/ 792,015	S/ 871,217	S/ 1,001,900	S/ 1,152,185	S/ 1,325,012
<b>Costo Total</b>						
Uso de energía no renovable en la elaboración de los bloques de madera plástica		-S/ 19,677	-S/ 21,644	-S/ 24,891	-S/ 28,625	-S/ 32,918
Costo social por el agua utilizada en la elaboración de paneles de madera plástica de una vivienda social		-S/ 5,035	S/ 5,538	-S/ 6,369	-S/ 7,324	-S/ 8,423
Valoración de la emisión de CO2 por utilizar transporte de carga		-S/ 481	-S/ 529	-S/ 608	-S/ 700	-S/ 805
		<b>-S/ 25,192</b>	<b>-S/ 27,712</b>	<b>-S/ 31,869</b>	<b>-S/ 36,649</b>	<b>-S/ 42,146</b>
Ingresos sociales - costos sociales	-S/ 292.88	S/ 766,823	S/ 843,505	S/ 970,031	S/ 1,115,536	S/ 1,282,866
Tasa de descuento social (MEF):	8%					
<b>VAN Social</b>	<b>S/ 3,895,989</b>					
Tipo de cambio	3.7					
<b>VAN Social (USD)</b>	<b>\$1,052,970</b>					

El VAN Social de S/ 3,895,989 obtenido tiene un impacto relevante en el modelo de negocio de viviendas de paneles plegables de madera plástica para los sectores NSE D y E. Este indicador refleja el valor económico y social del modelo de negocio, mostrando que los beneficios esperados superan significativamente los costos, lo que fortalece la viabilidad y resulta atractivo en términos de beneficios sociales. Esto puede atraer a inversionistas y organizaciones que valoren los impactos sociales como parte de sus criterios de inversión. Además, las instituciones de financiamiento con criterios ambientales, sociales y de gobernanza buscan apoyar iniciativas sostenibles que mejoren la calidad de vida y promuevan prácticas responsables. Con este modelo de negocio se puede calificar para incentivos especiales o financiamiento verde, que suele incluir subsidios o condiciones flexibles reduciendo la carga financiera y contribuyendo a la rentabilidad del modelo de negocio, impulsando un crecimiento sostenible.

La relación entre VAN Social y VAN Económico ( $VANS = 195\%$  del VANE) equivale al 195% de los beneficios económicos; resultando atractivo no solo en términos económicos sino también en términos de beneficios sociales.

## Capítulo VIII. Decisión e Implementación

En el presente capítulo se presenta el plan de implementación donde se definen y se presentan las actividades claves, responsables y plazos. Asimismo, en este capítulo se brindan las conclusiones y recomendaciones.

### 8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

El plan de implementación de la propuesta de negocio será ejecutado en un plazo de siete meses conformadas por actividades, responsables y plazos y en tres fases que propicien su cumplimiento (Ver Figura 36). Se exponen las tres fases de la siguiente manera:

**Fase de Preparación y Planificación:** En la fase de preparación y planificación se llevarán a cabo actividades como la selección del lugar para la planta de producción, la negociación con proveedores de materias primas y la obtención de permisos legales para la constitución de la empresa. Además, se asignarán los responsables y los recursos necesarios para cada actividad del plan de implementación.

**Fase de Montaje de Planta:** Se habilita la planta con los recursos y activos para su pre funcionamiento.

**Fase de Producción (Pilotaje y Optimización):** En esta fase comienza la producción piloto de los paneles, asegurando calidad en almacenamiento, ensamblaje y armado de las casas plegables, y garantizando una cadena de suministro adecuada hacia el cliente.

**Fase de Comercialización y Distribución:** Se constituye por actividades de marketing, ventas y distribución. En el cual se desarrollarán campañas de captación de clientes y establecimiento de relaciones con empresas distribuidoras como Sodimac o Promart.

La implementación del proyecto estará a cargo de los socios fundadores, quienes asumirán responsabilidades según su experiencia: Sofía Guerrero en Marketing y Ventas, Diego Flores en Contabilidad y Finanzas, Luis Mendiola en Planeamiento y Calidad, y Jhim Ambicho en Producción y Transporte. Cada uno de ellos posee amplia experiencia en su área de responsabilidad.

**Figura 36.**

*Diagrama de Gantt del Cronograma de Implementación de la Propuesta*

MESES			Meses																																		
			Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7										
			Semanas																																		
Nº	Fase / Actividad	Entregables	Responsables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
<b>1 Fase 1: Preparación y Planificación</b>																																					
1	Planear la estrategia y desdoblarse metas	BSC	SG - DF - LM - JA	X	X																																
1	Obtener Financiamiento	Línea de crédito	SG - DF - LM - JA		H	X	X	X																													
1	Constituir de la empresa	Minuta notarial	SG - DF - LM - JA		X	X	X	X																													
1	Seleccionar y alquilar el lugar de la planta de producción	Local de 2000 m2	LM - JA		X	X	X	X																													
2	Generar acuerdos con proveedores de materias primas	Contratos	SG - DF		X	X	X	X																													
2	Gestionar licencias y permisos	Licencia	SG - DF			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																						
<b>2 Fase 2: Montaje de Planta</b>																																					
2	Habilitar la planta de producción	Local Saneado	LM - JA						X	X																											
2	Comprar e instalar de Equipos	Equipo in situ	SG - DF - LM - JA			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
2	Contratar personal	Personal contratado	SG - DF - LM - JA															X	X	X																	
2	Probar el funcionamiento de la Planta (pre comisioming)	RFQ/Plano As Build	SG - DF - LM - JA																		X	X	X														
<b>3 Fase 3: Producción</b>																																					
3	Comprar Materia Prima	Ton/día	SG - DF																		X	X	X														
3	Diseñar y fabricar molde	Registro de patente	LM - JA																		X	X	X														
3	Producir panel piloto (web comisioming)	Panel	LM - JA																					X													
3	Producir paneles (star up)	Panel	LM - JA																			H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
4	Almacenar Producto	Paneles/día	LM - JA																			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
4	Ensamblar y Armar casa plegable	Casas/día	LM - JA																					X	X	X	X	X	X	X	X	X					
<b>4 Fase 4: Comercialización y Distribución</b>																																					
<b>Marketing y Ventas</b>																																					
4	Diseñar campaña de marketing	Diseño de campaña	SG - DF						X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
4	Contratar medios (redes sociales, influencers)	Contratos	SG - DF															X	X	X																	
4	Ejecutar campaña	Campaña	SG - DF																					X	X	X	X	X	X	X	X	X					
4	Monitorear de respuestas de la campaña	NPS	SG - DF																				X		X		X		X								
5	Evaluar y filtrar clientes	Aprobación de crédito/venta	SG - DF																			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
5	Vender a Usuarios Finales y Distribuidores	Casas vendidas	SG - DF																									X	X	X	X	X					
<b>Transporte y Distribución</b>																																					
5	Transportar casa plegable	Casas transportadas	LM - JA																											X	X	X					
5	Instalar y Armar in situ	Casas instaladas	LM - JA																										H	X	X						

## 8.2. Gestión de Riesgos y Plan de Contingencias

En el proyecto se puede presentar riesgos que pueden afectar el plan de implementación (como retrasos en la producción, escasez de materias primas, o problemas logísticos). Para lo cual incluiremos los siguientes planes de contingencia y responsables para los siguientes riesgos (ver Tabla 38).

**Tabla 38.**

### *Gestión de Riesgos y Contingencias del Plan de Trabajo*

Riesgos	Contingencias	Responsable
Caídas de Tensión eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alquiler generador eléctrico</li> </ul>	Diego Flores
Escasez de Materia Prima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stock de seguridad de casa plegada</li> </ul>	Sofía Guerrero
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobredimensionar stock</li> </ul>	Diego Flores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprar plásticos reciclados a intermediarios</li> </ul>	Sofía Guerrero
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprar plástico peletizado (fábrica)</li> </ul>	Sofía Guerrero
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar stock de seguridad</li> </ul>	Jhim Ambicho
Generación de reprocesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reprogramar entrega</li> </ul>	Jhim Ambicho
Falta de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar practicantes</li> </ul>	Luis Mendiola
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nómina de candidatos en stand by</li> </ul>	Luis Mendiola
Exceso de Materia Prima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alquiler de almacén temporal</li> </ul>	Diego Flores
Daño a la vivienda durante el traslado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reponer parte de la casa dañada</li> </ul>	Jhim Ambicho
Demanda Legal hacia la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con presupuesto asignado</li> </ul>	Luis Mendiola
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar un abogado para temas legales</li> </ul>	Luis Mendiola
Incumplimiento de pagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperar la casa con orden policial por incumplimiento</li> </ul>	Sofía Guerrero
Incumplimiento de pagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el plan de filtros de clientes</li> </ul>	Sofía Guerrero

### 8.2.1. Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs)

Para medir el éxito de la implementación del proyecto se definen los siguientes indicadores (ver Tabla 39).

**Tabla 39.***Indicadores Clave de Desempeño*

<b>KPI</b>	<b>Definición</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Frecuencia de medición</b>
Variación presupuestaria	Mide la diferencia entre el presupuesto planificado y los costos reales incurridos.	$(\text{Presupuesto Planeado} - \text{Costo Real}) / \text{Presupuesto Planeado}$	$\leq \pm 5\%$	Mensual
Cumplimiento valor ganado	Mide el progreso del proyecto en relación al valor planificado y los costos reales.	$(\text{Valor Ganado} / \text{Valor Planeado}) * 100$	$\geq 90\%$	Mensual
Cumplimiento de actividades	Mide el porcentaje de actividades completadas en relación con las planificadas.	$(\# \text{ de Actividades Completadas} / \# \text{ de Actividades Planificadas}) * 100$	$\geq 95\%$	Mensual
Eficiencia de producción	Mide la relación entre la producción real y la producción esperada, indicando el rendimiento.	$(\text{Producción Real} / \text{Producción Esperada}) * 100$	$\geq 90\%$	Mensual
Uso de materiales reciclados	Mide el porcentaje de materiales reciclados utilizados en comparación con los materiales totales.	$(\text{Material Reciclado Utilizado} / \text{Material Total Utilizado}) * 100$	$\geq 50\%$	Mensual
Viviendas entregadas	Mide el número total de viviendas entregadas durante un período determinado.	# de viviendas entregadas en los primeros siete meses	$\geq 70$ viviendas	Mensual
Net Promoter Score (NPS)	Mide la lealtad de los clientes mediante una encuesta que evalúa la probabilidad de recomendación.	% de Promotores - % de Detractores	46%	Mensual

**8.3. Conclusiones**

El proyecto de viviendas sostenibles aborda eficazmente el déficit habitacional en Perú, enfocándose especialmente en los niveles socioeconómicos D y E, quienes enfrentan importantes barreras para acceder a viviendas dignas. La propuesta de construir viviendas asequibles mediante el uso de paneles de madera plástica reciclada ofrece una solución viable que no solo mejora las condiciones de vida al proporcionar viviendas seguras y adecuadas, sino que también amplía el acceso a servicios básicos y mitiga riesgos tanto ambientales como económicos. Se espera que la implementación de este proyecto tenga un impacto positivo significativo en la reducción de la pobreza y en la mejora de la calidad de vida de las familias más vulnerables.

El uso de madera plástica reciclada para la construcción de viviendas representa un avance considerable en la gestión de residuos plásticos, promoviendo la economía circular. Esta iniciativa está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de agua, en comparación con las viviendas tradicionales construidas con materiales convencionales. La huella de carbono de las viviendas propuestas es sustancialmente inferior, lo que contribuye a mitigar el cambio climático y disminuir la presión sobre los recursos naturales. Además, la reutilización de plásticos no solo reduce su presencia en vertederos y océanos, sino que también promueve la sostenibilidad a largo plazo.

En términos económicos, el proyecto demuestra su viabilidad mediante un VAN positivo de S/2'002,276. El empleo de materiales reciclados reduce significativamente los costos de construcción, haciendo las viviendas más accesibles para una mayor cantidad de familias. Se anticipa un crecimiento sostenido en la demanda de viviendas, lo que generará nuevas oportunidades de empleo y fomentará el desarrollo del sector de materiales reciclados. Este enfoque en la sostenibilidad económica garantiza la rentabilidad del proyecto a largo plazo, con un impacto positivo tanto en la economía nacional como en la mejora de las condiciones de vida de las comunidades beneficiadas.

#### **8.4. Recomendaciones**

Se recomienda implementar una estrategia integral de cambio cultural orientada a fomentar la economía circular, abarcando desde la segregación hasta la reutilización de materiales reciclados. El objetivo es prevenir el rechazo hacia los productos derivados de materiales reciclados, comenzando con la sensibilización ambiental en la educación primaria.

Este enfoque debe integrarse en los programas escolares para cultivar una conciencia ambiental positiva desde temprana edad, promoviendo actitudes sostenibles en las futuras generaciones.

Se recomienda que el estado pueda enfocarse en la industria de la construcción de manera conjunta con el privado para promover la construcción de viviendas sostenibles que faciliten de manera integral a la sociedad, medio ambiente y la economía del país mediante el uso de materiales reciclados para familias de los NSE D y E mediante subsidios y financiamientos alcanzables en todas las regiones.

Se recomienda que el Estado, en colaboración con el sector privado, impulse la construcción de viviendas sostenibles que beneficien integralmente a la sociedad, el medio ambiente y la economía del país. Esto se puede lograr mediante el uso de materiales reciclados, especialmente dirigidos a las familias de los NSE D y E. La implementación de subsidios y opciones de financiamiento accesibles en todas las regiones es esencial, adaptando estos apoyos a modelos de negocio como el propuesto.

Se recomienda establecer alianzas estratégicas con instituciones gubernamentales y no gubernamentales, empresas, universidades y países, con el objetivo de promover e impulsar proyectos de viviendas sostenibles y de interés social. Estas iniciativas deben estar alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y orientadas a reducir la pobreza, el impacto ambiental y la desigualdad en el Perú.

Se recomienda considerar este proyecto debido a su viabilidad, su impacto positivo y su capacidad para abordar la brecha existente en el sector de la construcción en el país. Además, contribuiría a aliviar las necesidades de un porcentaje significativo de la población no atendida, generando empleo formal y reduciendo los impactos ambientales.

## Referencias

- Acuña, D. (13 de septiembre de 2023). El problema del déficit de viviendas en el Perú. *Digital Media*. <https://iladmedia.pe/actualidad/el-problema-del-deficit-de-viviendas-en-el-peru-por-diego-acuna/>
- Agencia Peruana de Noticias Andina. (25 de enero de 2017). Déficit habitacional en Lima Metropolitana es de 612,464 viviendas al 2016. *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-deficit-habitacional-lima-metropolitana-es-612464-viviendas-al-2016-650921.aspx>
- Aguilar, A. (2024). Bono S/44.805 que entrega el Estado para comprar una vivienda: ¿Cuáles son los requisitos? *Infobae*. <https://www.infobae.com/peru/2024/05/01/bono-s44805-que-entrega-el-estado-para-comprar-una-vivienda-cuales-son-los-requisitos/>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados - APEIM. (2024). *Niveles Socioeconómicos 2023 – 2024*. <https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2024/01/APEIM-Informe-de-Niveles-Socioeconomicos-2023-2024-Version-WEB.pdf>
- Asociación de Agentes Inmobiliarios. (2024a). *Prevén que mercado inmobiliario del Perú crezca 8% en primer semestre*. <https://aspai.pe/2024/03/14/preven-que-mercado-inmobiliario-del-peru-crezca-8-en-primer-semester/>
- Asociación de Empresa Inmobiliarias del Perú. (2023). *Informe Estadístico Inmobiliario junio 2023*. <https://es.slideshare.net/slideshow/informe-analytics-junio-202311pdf/260119892>
- Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú - ASEI, Cámara Peruana de la Construcción y Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios - ADI PERU. (2023). *Cartilla Vivienda digna para todos: Una agenda de políticas 2021-2026*. <https://adiperu.pe/wp->

[content/uploads/2023/04/Cartilla-Vivienda-digna-para-todos-Una-agenda-de-politicas-2021-2026-1.pdf](https://www.apeco.com.pe/content/uploads/2023/04/Cartilla-Vivienda-digna-para-todos-Una-agenda-de-politicas-2021-2026-1.pdf)

Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados - APEIM. (2021). *Niveles Socioeconómicos 2021*. [https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/2021-APEIM-NSE-Presentacion\\_Comite-Vfinal2.pdf](https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/2021-APEIM-NSE-Presentacion_Comite-Vfinal2.pdf)

Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados - APEIM. (2020). *Niveles Socioeconómicos 2020*. <https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>

Bahamón T. (2024). *¿Cómo calcular la cantidad de materiales para hacer un elemento de concreto?* <https://maestros.com.co/asi-se-hace/como-calcular-la-cantidad-de-materiales-para-hacer-un-elemento-en-concreto/>

Business Empresarial. (7 de febrero de 2024). 10 innovaciones que cambiarán la industria de la construcción ¿Cómo adaptarnos? *Business Empresarial*. <https://www.businessempresarial.com.pe/10-innovaciones-que-cambiaran-la-industria-de-la-construccion-como-adaptarnos/>

Cámara de Comercio de Lima. (23 de Enero de 2023). Casi 1,5 millones de viviendas en Perú no reúnen condiciones básicas. *La Camara.pe*. <https://lacamara.pe/casi-15-millones-de-viviendas-en-peru-no-reunen-condiciones-basicas/>

Cámara Peruana de la Construcción. (2020). *Estudio del mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana N°25*.

Cámara Peruana de la Construcción. (8 de junio de 2024a). *Venta de viviendas aumentó 2.8% en 1T 2024 frente al 1T 2023*. [Imagen del informe de la Plataforma del Mercado de Edificaciones de Lima Metropolitana - PME CAPECO].

[https://www.linkedin.com/posts/capecoperu\\_pme-venta-abril-activity-7204587749218107393-Yx2A?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/capecoperu_pme-venta-abril-activity-7204587749218107393-Yx2A?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

Cámara Peruana de la Construcción. (23 de marzo de 2024b). *En 4T2023, la oferta de viviendas creció 13.4% respecto al 4t2022*. [Imagen del informe de la Plataforma del Mercado de Edificaciones de Lima Metropolitana - PME CAPECO].

[https://www.linkedin.com/posts/capecoperu\\_al-4to-trimestre-2023-q4-2023-la-oferta-activity-7171277680225439744-LA70?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/capecoperu_al-4to-trimestre-2023-q4-2023-la-oferta-activity-7171277680225439744-LA70?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

Cámara Peruana de la Construcción. (2024c). *Informe económico de la construcción N°75*.

[https://iec.capeco.org/descargas/IEC75\\_0324.pdf](https://iec.capeco.org/descargas/IEC75_0324.pdf)

Cámara Peruana de la Construcción. (16 de junio de 2024d). *Demanda insatisfecha de vivienda llega a casi 143 mil viviendas*. [Imagen del informe de la Plataforma del Mercado de Edificaciones de Lima Metropolitana - PME CAPECO].

[https://www.linkedin.com/posts/capecoperu\\_pme-demanda-activity-7207094382326333440-fsqt?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/capecoperu_pme-demanda-activity-7207094382326333440-fsqt?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

Cárdenas, F. (2024, octubre 21). *¿Qué es una buena relación LTV:CAC?*. HubSpot.

<https://blog.hubspot.es/service/que-es-una-buena-relacion-ltv-cac>

Cavazos, J. (2024, junio 7). *Tendencias de sostenibilidad en la construcción*. Blog de INDASA.

<https://socio.indasa.com.mx/blog/tendencias-sostenibilidad-construccion>

ComexPeru. (11 de marzo de 2022). *Desarrollo del sector inmobiliario en 2021 y expectativas para 2022*. <https://www.comexperu.org.pe/en/articulo/desarrollo-del-sector-inmobiliario-en-2021-y-expectativas-para-2022>

Comisión Especial de Cambio Climático Del Congreso de la República. (2020). *Hoja*

*Informativa: El Precio al Carbono.*

[https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE\\_Cambio\\_Climatico\\_-2020-2021/files/foros\\_documentos/hoja\\_informativa\\_precio\\_carbono\\_vf.pdf](https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE_Cambio_Climatico_-2020-2021/files/foros_documentos/hoja_informativa_precio_carbono_vf.pdf)

Construyendo.pe. (s.f.). Panorama inmobiliario 2024: Se esperan cambios en el ritmo de crecimiento por zonas. *Construyendo.pe.*

<https://www.construyendo.pe/noticias/construccion/panorama-inmobiliario-2024-se-esperan-cambios-en-el-ritmo-de-crecimiento-por-zonas/>

El Comercio. (31 de octubre de 2022). Mercado inmobiliario: ¿Qué aspectos se deben tomar en cuenta antes de invertir en una propiedad? *El Comercio.*

[https://elcomercio.pe/economia/mercado-inmobiliario-que-aspectos-se-deben-tomaren-cuenta-antes-de-invertir-en-una-propiedad-rmmn-noticia/?ref=ecr#google\\_vignette](https://elcomercio.pe/economia/mercado-inmobiliario-que-aspectos-se-deben-tomaren-cuenta-antes-de-invertir-en-una-propiedad-rmmn-noticia/?ref=ecr#google_vignette)

El Comercio. (8 de diciembre de 2023a). ADI Perú y el Ministerio de Vivienda firman “Pacto por una Vivienda Digna”. *El Comercio.*

<https://elcomercio.pe/economia/peru/adi-peru-y-el-ministerio-de-vivienda-firman-pacto-por-una-vivienda-digna-ultimas-noticia/>

El Comercio. (28 de agosto de 2023b). ADI Perú: Oferta de viviendas aumentó en 4,8% en el segundo trimestre de este año. *El Comercio.*

<https://elcomercio.pe/economia/peru/adi-peru-oferta-de-viviendas-aumento-en-48-en-el-segundo-trimestre-de-este-ano-ultimas-noticia/>

El Comercio. (12 de junio de 2024). ASEI: ventas de viviendas en Lima y Callao crece 9,6% al cierre del primer trimestre del 2024. *El Comercio.*

<https://elcomercio.pe/economia/peru/asei-ventas-de-viviendas-en-lima-y-callao-crece-96-al-cierre-del-primer-trimestre-del-2024-i-ultimas-noticia/>

Espinoza, A. y Fort, R. (2020a). *Hacia una nueva política de vivienda en el Perú: Problemas y posibilidades*. Asociación de Desarrolladores del Perú - ADIPerú, Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú – ASEI y Cámara Peruana de la Construcción – CAPECO. <https://adiperu.pe/wp-content/uploads/Documento-Base-Hacia-una-nueva-Politica-de-Vivienda-en-el-Peru-Problemas-y-posibilidades.pdf>

Espinoza, A. y Fort, R. (2020b). *Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú*. Asociación de Desarrolladores del Perú – ADI Perú y Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE. [https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort\\_GRADEADI\\_expansionurbana.pdf](https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort_GRADEADI_expansionurbana.pdf)

Exitosa Noticias. (9 de enero de 2023). Lima Metropolitana presenta un déficit habitacional de más de 600 mil viviendas. *Exitosa Noticias*. <https://www.exitosanoticias.pe/actualidad/lima-metropolitana-presenta-deficit-habitacional-mas-600-mil-viviendas-n50742>

Fondo MiVivienda. (2022). *Reporte de sostenibilidad 2022*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5546046/4931709-reporte-de-sostenibilidad-2022.pdf?v=1702484509>

Fondo MiVivienda. (2023). *Boletín estadístico diciembre 2023*. [https://www.mivivienda.com.pe/PortalCMS/archivos/documentos/12.%20Bolet%C3%AÄDn%20Estad%C3%ADstico%20del%20FMV%20-%20Diciembre%202023.pdf](https://www.mivivienda.com.pe/PortalCMS/archivos/documentos/12.%20Bolet%C3%A4Dn%20Estad%C3%ADstico%20del%20FMV%20-%20Diciembre%202023.pdf)

Fondo Mi Vivienda S.A. (enero 2024). Ranking Mi Vivienda a nivel nacional. *Revista Mi Vivienda*, (184), 22. <https://www.mivivienda.com.pe/PortalCMS/archivos/documentos/Revista%20FMV%20184%20FINAL-3470.PDF>

Gessim S.A.S. (2024). ¿Por qué Casas de Plástico?. <https://casasdeplastico.com/>

Gobierno del Perú. (20 de junio de 2024). *Vivienda de Interés Social – VIS*. Plataforma Digital Única del Estado Peruano, 2024. <https://www.gob.pe/35321-vivienda-de-interes-social-vis>

GlobalPetrolPrices.com (2023). *Perú precios de la electricidad*.  
[https://es.globalpetrolprices.com/Peru/electricity\\_prices/](https://es.globalpetrolprices.com/Peru/electricity_prices/)

Greenpeace México. (2020). *Huella de carbono: Aprende a calcular tu impacto ambiental*.  
<https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9386/huella-de-carbono/>

Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE y Asociación de Desarrolladores del Perú - ADI Perú. (2023). *Cuantificación y caracterización de la autoconstrucción en el Perú*.  
[https://adiperu.pe/wp-content/uploads/2024/06/GRADEADIPERU\\_AUTOCONSTRUCCION.pdf](https://adiperu.pe/wp-content/uploads/2024/06/GRADEADIPERU_AUTOCONSTRUCCION.pdf)

Hábitat para la Humanidad Internacional (HPHI). (2021). *Barreras de acceso a programas de subsidios a la vivienda en Perú. Estudio y propuestas de innovaciones en políticas públicas*. Centro Terwilliger de Innovación en Vivienda. <https://www.ctivperu.org/wp-content/uploads/2021/12/Estudio-Barreras-HFHI-14.pdf>

Hábitat para la Humanidad Internacional. (2023). *Soluciones sostenibles en la construcción progresiva*. Centro Terwilliger de Innovación en Vivienda. <https://www.ctivperu.org/wp-content/uploads/2023/10/Soluciones-sostenibles-en-la-construccion-progresiva.pdf>

Hernández, G. (2024). *Empleo en el sector inmobiliario creció 8%, generando 257 mil nuevos empleos en el 2023, según ASEI. RPP*. <https://rpp.pe/economia/economia/empleo-en-el-sector-inmobiliario-crecio-8-generando-257-mil-nuevos-empleos-en-el-2023-segun-asei-noticia-1555944?ref=rpp>

- Higueras, I. (2024). *Que se viene para el 2024 en el sector inmobiliario*. <https://fitcapital.pe/que-viene-2024-sector-inmobiliario/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales 2011-2021*. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1855/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1855/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Formalización de lotes en asentamientos humanos, según departamento*. <https://m.inei.gov.pe/estadisticas/indicetematico/housing/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023a). *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales. Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales 2022*. <http://proyecto.inei.gov.pe/enapres/wp-content/uploads/2023/05/1.-INFORME-MEF-Indicadores-de-Programas-Presupuestales-2022.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023b). *Perú: Perfil Sociodemográfico. Informe Nacional. Censos Nacionales 2017: XII Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1539/](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2024). *Informe Técnico N 07: Variación de los indicadores de precio de la economía*. [https://www.inei.gov.pe/media/principales\\_indicadores/boletin\\_precios\\_jun24.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/principales_indicadores/boletin_precios_jun24.pdf)
- Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI. (2018). *Fortaleciendo la respuesta ante desastres en el Perú: Lecciones Aprendidas del Fenómeno El Niño Costero 2017 en el Perú*. <http://bvpad.indeci.gov.pe/doc/pdf/esp/doc2678/doc2678-contenido.pdf>
- Inversiones Callupe. (s.f.). *Nosotros*. <https://www.casasprefabricadas.pe/nosotros/>

Ipsos. (2020). *Características de los niveles socioeconómicos en el Perú.*

<https://www.ipsos.com/es-pe/caracteristicas-de-los-niveles-socioeconomicos-en-el-peru>

León, G. (22 de noviembre de 2022). Políticas habitacionales benefician a personas con más ingresos, mientras aumenta el déficit habitacional en sectores D/E. *La República.*

<https://data.larepublica.pe/politicas-habitacionales-benefician-a-personas-con-mas-ingresos-mientras-aumenta-deficit-en-sectores-D-E-bonos-vivienda/>

Mamani M. (2024). *¿Cuánto cuesta el metro cúbico de agua en Lima?*

<https://www.infobae.com/peru/2023/03/22/dia-mundial-del-agua-cuanto-cuesta-el-metro-cubico-de-agua-en-lima/>

Maximixe. (2022). *Perspectivas del mercado inmobiliario 2022.*

<https://www.maximixe.com/tienda/producto.php?id=28>

Maximixe. (3 de mayo de 2023). *Actividad edificadora crecería 3,4% en 2023.* Alerta

Económica. <https://alertaeconomica.com/actividad-edificadora-creceria-34-en-2023/#>

MEF-DGPMI. (2021). *Nota Técnica para el uso de los Precios Sociales en la Evaluación Social de Proyectos De Inversión.*

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo2\\_RD006\\_2021EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo2_RD006_2021EF6301.pdf)

[f](#)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Resumen de Política Nacional de Vivienda y Urbanismo.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2262477/Resumen%20de%20la%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Vivienda%20y%20Urbanismo.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2023). *Informe de Evaluación de Política Nacional de Vivienda y Urbanismo*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6664345/5792152-informe.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2024). *Programas del Fondo Mivivienda*.

<https://www.gob.pe/34199-programas-del-fondo-mivivienda>

MICHELIN. (2024). *Cómo Calcular Emisiones de CO2*.

<https://connectedfleet.michelin.com/es/blog/calcular-emisiones-de-co2/>

Miñán, W. (31 de enero de 2023). La autoconstrucción: El inesperado sostén de los grandes proveedores de materiales. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/materiales-construccion-autoconstruccion-proveedores-constructores-la-autoconstruccion-el-inesperado-sosten-de-los-grandes-proveedores-de-materiales-noticia/>

Modulsa Perú. (n.d.). *Empresa. Modulsa Perú*. <https://www.modulsaperu.com/empresa/>

Mordor Intelligence.(2024). *Materiales de Construcción Ecológicos Tendencias del Mercado*.

Mordor Intelligence. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/green-building-materials-market/market-trends>

M&M Peru Bosque SAC. (s.f). *La Casa Maury*. <https://lacasamaury.pe/nosotros/>

Naciones Unidas. (2024). *El derecho humano a una vivienda adecuada*.

<https://www.ohchr.org/es/special-procedures/sr-housing/human-right-adequate-housing>

Pak-F20. (s.f). *Casa modular desmontable*. <https://pakf20.com/producto/casa-modular/>

Peru21. (31 de agosto de 2023a). Oferta de viviendas aumentó en 4.8% en el segundo trimestre.

*Perú 21*. <https://peru21.pe/lima/adi-sector-inmobiliario-viviendas-oferta-de-viviendas-aumento-en-48-en-el-segundo-trimestre-de-este-ano-noticia/>

- Peru21. (13 de junio de 2023b). ¿Qué deben considerar las familias peruanas al momento de construir su vivienda? *Perú 21*. <https://peru21.pe/peru/vivienda-que-deben-considerar-las-familias-peruanas-al-momento-de-construir-su-vivienda-construccion-drywall-noticia/>
- Perú Retail. (7 de julio de 2023). Ferreterías se expanden en el Perú, pero enfrentan caída en ventas durante el 2023. *Perú Retail*. <https://www.peru-retail.com/mercado-de-ferreterias-preve-caida-en-ventas-durante-el-2023-que-factores-influyen/>
- Ramos, M., y Gonzales, A. (2021, noviembre). La Vivienda: ¿Una Cuestión de Vida o Muerte frente a la COVID-19? *Revista Económica*, 8, 123 – 135.  
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economica/article/view/25083/23770>
- Revista Economía. (13 de marzo de 2024). Crece en 7% venta de viviendas en enero respecto al mismo mes del 2023. *Revista Economía*. <https://www.revistaeconomia.com/crece-en-7-venta-de-viviendas-en-enero-respecto-al-mismo-mes-del-2023/>
- Ruiz A., J. C., Lozano O., D. A., y González M., J. S. (2019). Propiedades físicas y mecánicas de la madera plástica para uso en estructura de atención y prevención de desastres de la “ESMIC”. *Ingeniare*, 15(27), 31-39. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.27.6616>
- Salazar, D., y Pagán, L. (2024). *Análisis del caso YURA S.A. (2014-2019) por el ejercicio de prácticas de abuso de posición de dominio* [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad del Pacífico].  
[https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/4266/Salazar%2C%20Diana\\_Trabajo%20de%20suficiencia%20profesional\\_Economia\\_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/4266/Salazar%2C%20Diana_Trabajo%20de%20suficiencia%20profesional_Economia_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

TINSA. (2018). *Costos unitarios de construcción de proyectos inmobiliarios*.

<https://es.scribd.com/document/521242837/Tinsa-Costos-Unitarios-de-Construccion-de-Proyectos-Inmobiliarios>

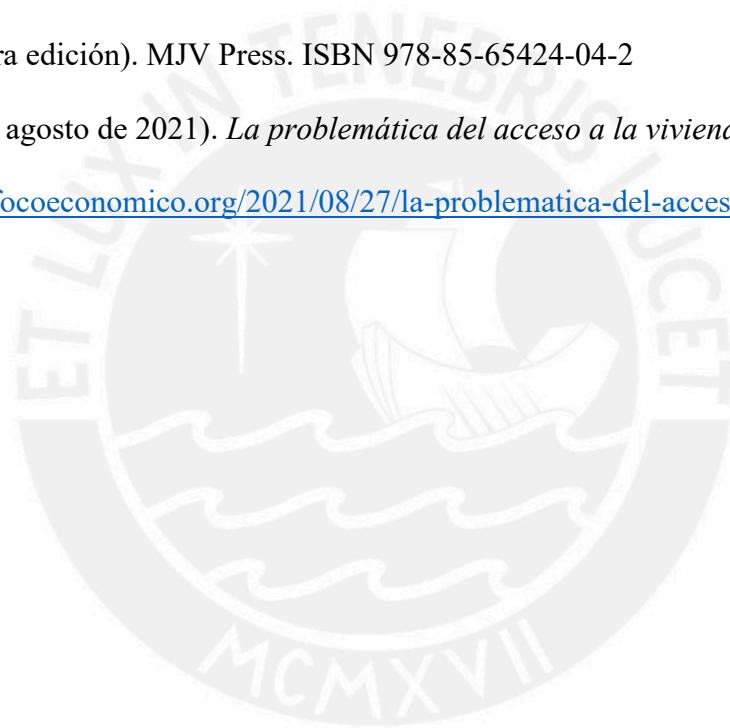
Vedoya, M. (2021). *Acero y cambio climático en AL*.

<https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Acero-y-cambio-climatico-en-AL-20211116-0113.html>

Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I, Lucena, B. y Russo, B. (2013). *Design Thinking: innovación en negocios* (1ra edición). MJV Press. ISBN 978-85-65424-04-2

Villegas, M. (27 de agosto de 2021). *La problemática del acceso a la vivienda en el Perú*.

<https://dev.focoeconomico.org/2021/08/27/la-problematica-del-acceso-a-la-vivienda-en-elperu/>



## Apéndices

### Apéndice A: Tipos de Vivienda en el Perú



**Tipo A:** Son viviendas de dos o más pisos, construidas con materiales duraderos, ubicadas en terrenos planos y sin detalles de acabado. Tienen acceso a servicios básicos como agua y electricidad, varias habitaciones y están ocupadas por una o dos familias.



**Tipo B:** Son viviendas de un solo piso, construidas con materiales duraderos y ubicadas en terrenos planos, con la posibilidad de expandirse a más niveles en el futuro. No cuentan con acabados, pero tienen acceso a servicios básicos como agua y electricidad. Tienen varias habitaciones y están habitadas por una o dos familias.



**Tipo C:** Son viviendas de un solo piso, construidas con materiales temporales, ubicadas en terrenos inclinados o de ladera. No tienen acabados y cuentan con un acceso limitado a servicios básicos. Tienen una o dos habitaciones de uso múltiple y son habitadas por una familia.



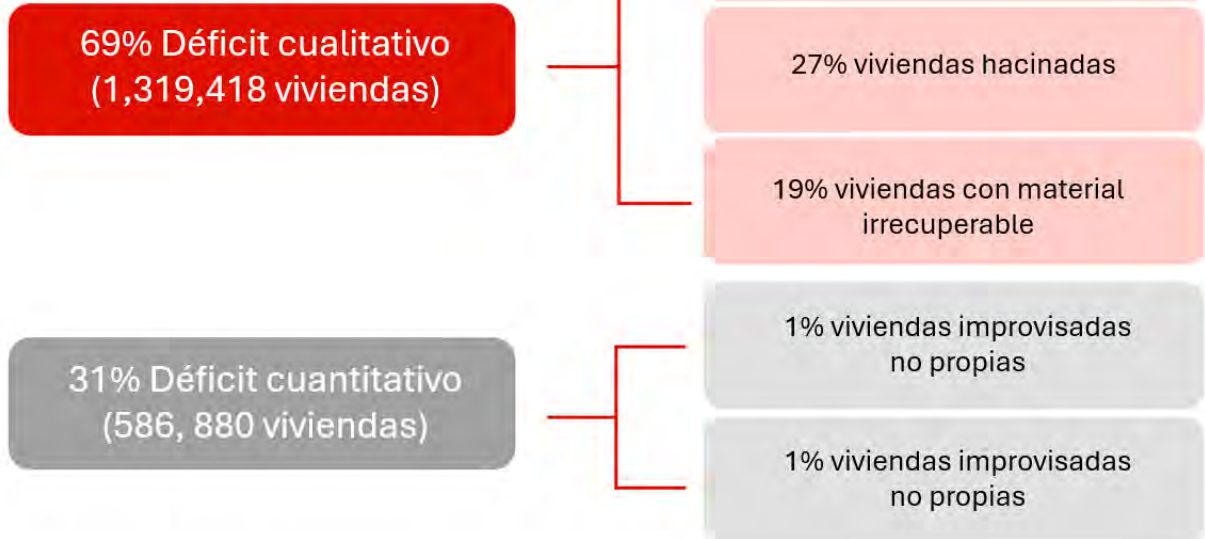
**Tipo D:** Son viviendas de un solo piso, construidas con materiales temporales, ubicadas en terrenos inclinados. Carecen de acabados y tienen acceso muy limitado a servicios básicos, especialmente electricidad y drenaje. Cuentan con una habitación de uso múltiple y son habitadas por una familia.

*Nota:* Adaptado de “Construcción Progresiva Sostenible en la Población Vulnerable de Lima Metropolitanaa por Hábitat para la Humanidad, 2023

### Apéndice B: Déficit Habitacional en el Perú

## El déficit habitacional en el Perú es de

**El déficit habitacional:**  
**1.9 millones de viviendas**  
(1,906,298 viviendas)

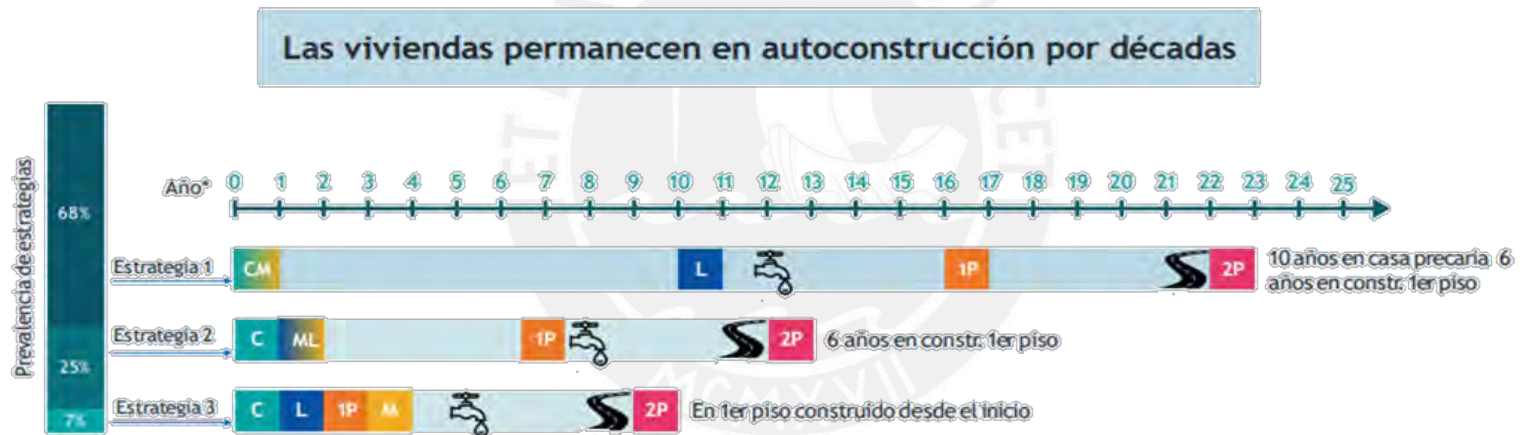


Apéndice C: Estrategias de Autoconstrucción en Perú

- **Cinco momentos clave en todo el proceso de autoconstrucción:**

- La **COMPRA**, adquisición u ocupación del predio
- La **MUDANZA** de la familia al predio
- El inicio de la construcción de material noble, o **PRIMER LADRILLO**
- El techado del **1er PISO**
- El techado del **2do PISO**

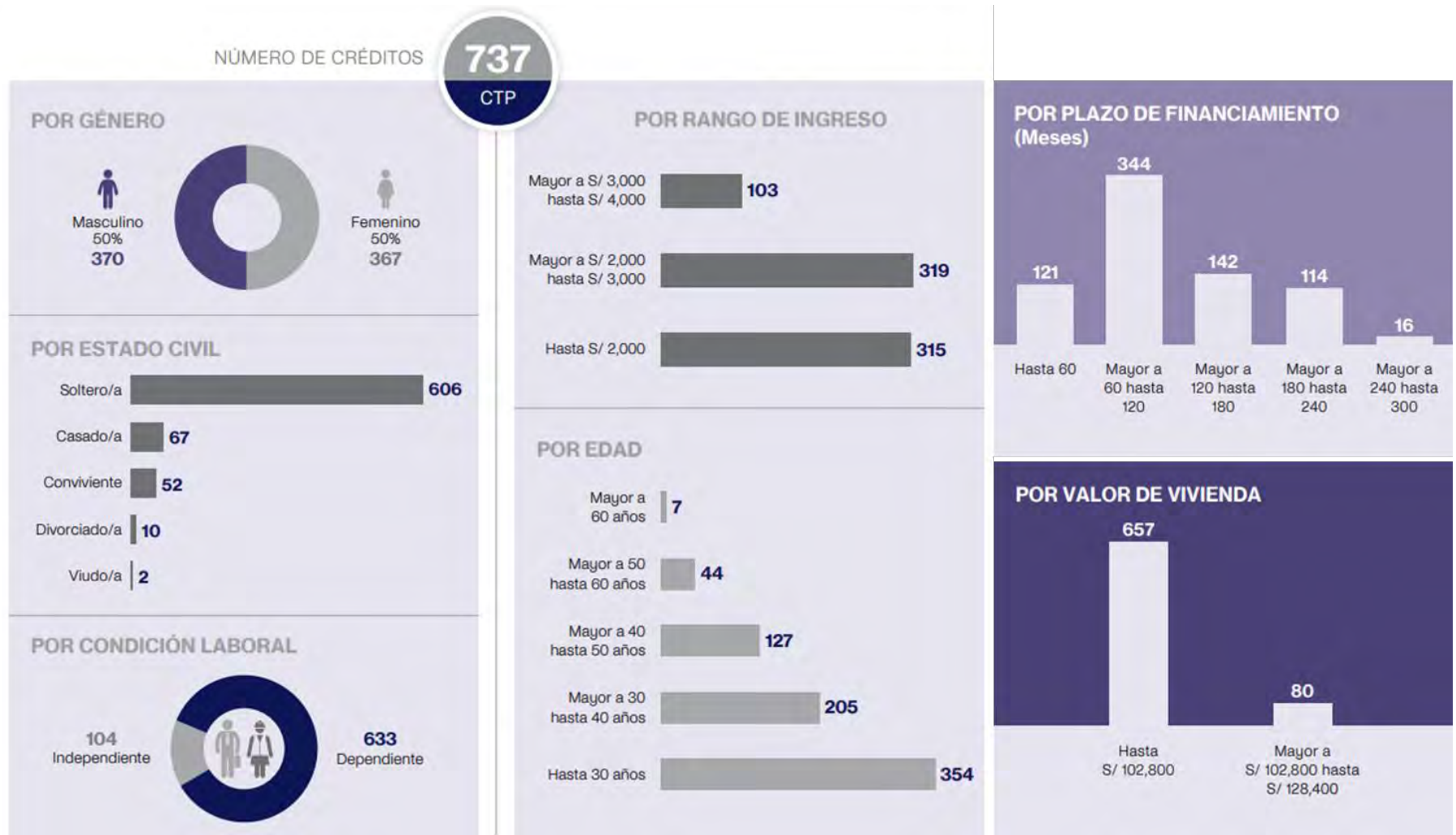
- El orden en que se ejecutan estos pasos determina tres **ESTRATEGIAS** o secuencias de autoconstrucción



\*Elaborado en base al 75% de casos que iniciaron con terreno sin construcción

Nota: Adaptado de “Cuantificación y caracterización de la autoconstrucción en el Perú,”, por Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE y Asociación de Desarrolladores del Perú - ADI Perú, 2023.

**Apéndice D: Perfil del Cliente que Accede al Crédito Techo Propio**



*Nota:* Adaptado de “Perfil del cliente crédito Techo Propio,” por Revista Mi Vivienda, 2024.

## Apéndice E: Preferencia en el Uso de Materiales para la Construcción en Perú

### Tabla E1

#### *Materiales Predominantes en Paredes Exteriores y Área de Residencia 2022*

Material predominante en las redes exteriores / Área de residencia	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Ladrillo o bloque de cemento	51.5	52.2	51.7	51.7	51.9	53.1	54.0	55.4	56.3	55.3	56.9
Piedra o sillar con cal o cemento	0.8	0.7	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.5	0.6	0.4	0.5
Adobe o tapia	34.1	33.6	34.3	33.5	33.3	32.6	32.6	31.4	30.7	31.0	29.6
Quincha (caña con barro)	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.5	1.3	1.1	1.2	1.0	0.8
Piedra con barro	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7	0.6
Madera 1/	7.0	7.6	7.7	8.5	8.7	8.4	7.7	7.7	8.3	8.5	8.6
Estera 2/	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	1.6	1.6	1.6	1.8	1.6
Otro material 3/	3.4	2.8	2.8	2.8	2.6	2.6	1.6	1.4	0.7	1.4	1.4
Urbana	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Ladrillo o bloque de cemento	67.0	67.2	66.4	66.0	66.0	67.0	67.8	69.2	68.9	67.8	69.2
Piedra o sillar con cal o cemento	1.0	0.8	0.7	0.7	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6
Adobe o tapia	20.8	20.8	21.7	21.0	21.0	20.3	20.4	19.4	19.3	19.5	18.4
Quincha (caña con barro)	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.6	1.2	1.1	1.1	1.0	0.8
Piedra con barro	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Madera 1/	5.8	6.3	6.5	7.5	7.7	7.5	6.5	6.4	7.4	7.6	7.8
Estera 2/	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	1.8	1.8	1.9	2.0	1.9
Otro material 3/	3.1	2.5	2.4	2.5	2.3	2.4	1.5	1.4	0.7	1.4	1.3
Rural	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Ladrillo o bloque de cemento	6.2	6.9	7.3	7.3	7.3	8.3	8.6	9.2	10.5	10.9	11.8
Piedra o sillar con cal o cemento	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.3	0.3
Adobe o tapia	72.9	72.3	72.1	72.5	72.5	72.1	72.6	71.8	72.0	71.7	70.9
Quincha (caña con barro)	1.7	1.8	1.6	1.5	1.4	1.2	1.4	1.3	1.6	0.8	0.8
Piedra con barro	3.7	3.2	3.3	2.9	3.0	3.1	2.6	3.0	2.3	2.6	2.6
Madera 1/	10.7	11.4	11.3	11.5	11.7	11.2	11.7	12.0	11.5	11.4	11.2
Estera 2/	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.7	0.9	0.7	0.9	0.8
Otro material 3/	4.2	3.6	3.7	3.6	3.6	3.4	2.0	1.6	0.9	1.5	1.6

1/ A partir del año 2018 se incluye pona, tornillo, etc.

2/ A partir del año 2018 se incluye triplay, calamina.

3/ Comprende otros materiales como: Caña partida, carrizo, madera con barro, caña brava y pona (palmera de la Amazonía de la cual se extrae la chonta que es una madera muy dura de color negro con pequeños jaspes blancos). A partir del año 2018 la pona se excluye de otro material y pasa a ser considerada conjuntamente con madera.

*Nota:* Adaptado de “Viviendas, según material predominante en las paredes exteriores y área de residencia de la Encuesta Nacional de

Hogares, ”, por INEI, 2022. [https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices\\_tematicos/cuadro\\_4\\_4.xlsx](https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cuadro_4_4.xlsx)

**Tabla E2***Materiales Predominantes en Pisos y Área de Residencia 2022*

<b>Material predominante en los pisos / Área de residencia</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Parquet o madera pulida	4.7	5.0	4.4	4.5	4.3	4.4	4.5	4.9	4.7	4.0	3.9
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	3.9	2.9	3.2	3.4	4.6	4.8	4.9	4.4	4.1	4.5	4.0
Loseta, terrazos, cerámicos o similares	10.2	10.7	11.3	11.6	11.6	11.7	12.5	13.7	14.6	15.5	15.4
Madera (entablado) 1/	5.6	5.5	5.7	5.7	6.1	6.1	6.2	5.7	6.0	6.1	6.1
Cemento	45.2	45.1	44.9	45.1	45.0	45.5	45.5	46.3	46.5	46.2	46.9
Tierra	29.8	30.3	30.0	29.4	28.1	27.2	26.2	24.9	24.1	23.6	23.5
Otro material 2/	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1
Urbana	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Parquet o madera pulida	6.3	6.7	5.8	5.9	5.6	5.7	5.8	6.4	5.9	5.0	5.0
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	5.2	3.8	4.2	4.5	6.0	6.2	6.3	5.6	5.2	5.7	5.0
Loseta, terrazos, cerámicos o similares	13.6	14.0	14.9	15.2	15.1	15.1	16.2	17.5	18.4	19.6	19.3
Madera (entablado) 1/	4.5	4.4	4.8	4.5	4.9	4.7	4.6	4.1	4.7	4.4	4.3
Cemento	55.2	54.7	54.1	54.1	53.5	53.9	53.6	54.1	53.3	52.7	53.6
Tierra	14.9	16.2	15.9	15.7	14.7	14.1	13.3	12.3	12.4	12.6	12.7
Otro material 2/	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1
Rural	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Parquet o madera pulida	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2
Loseta, terrazos, cerámicos o similares	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
Madera (entablado) 1/	8.9	8.9	8.6	9.4	10.0	10.5	11.5	11.2	10.4	12.5	12.5
Cemento	15.9	16.3	17.1	17.2	17.9	18.5	19.0	20.1	21.6	23.0	22.5
Tierra	73.3	72.7	72.5	71.8	70.6	69.3	68.3	67.2	66.5	62.9	63.3
Otro material 2/	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2

1/ A partir del año 2018 se incluye pona, tornillo, etc.

2/ Comprende otros materiales como: Piedra, mármol, etc.

*Nota:* Adaptado de “Viviendas, según material predominante en pisos y área de residencia de la Encuesta Nacional de Hogares,” por INEI,

2022. [https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices\\_tematicos/cuadro\\_5\\_4.xlsx](https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cuadro_5_4.xlsx)

**Tabla E3***Materiales Predominantes en Techos y Área de Residencia 2022*

<b>Material predominante en los techos / Área de residencia</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Concreto armado	39.3	38.9	38.8	38.8	39.1	40.0	40.3	41.4	41.9	41.8	41.3
Madera	1.8	2.1	2.3	2.4	2.4	2.4	2.2	2.3	2.1	2.1	1.7
Tejas	9.7	9.3	9.0	8.4	8.1	8.3	8.1	7.7	8.6	7.3	6.8
Plancha de calamina 1/	39.0	40.7	41.3	42.7	43.3	42.7	43.3	43.0	43.3	43.9	45.9
Caña o estera con torta de barro	3.9	3.9	4.1	3.9	3.8	3.4	3.5	3.3	2.5	2.8	2.6
Estera 2/	1.2	1.2	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4	0.6	0.5
Paja, hojas de palmera	4.2	3.4	3.1	2.6	2.3	1.9	1.7	1.5	1.1	1.1	0.9
Otro material 3/	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3
Urbana	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Concreto armado	51.8	51.0	50.7	50.4	50.6	51.4	51.7	52.7	52.4	52.4	51.3
Madera	2.3	2.7	3.0	3.0	2.9	2.8	2.7	2.9	2.5	2.6	1.9
Tejas	4.8	4.6	4.6	4.2	4.1	4.1	4.3	4.0	4.8	3.8	3.3
Plancha de calamina 1/	33.7	34.9	35.1	36.3	36.7	36.2	36.2	35.9	37.0	36.9	39.6
Caña o estera con torta de barro	4.4	4.5	4.7	4.4	4.3	3.8	3.9	3.6	2.7	3.2	2.9
Estera 2/	1.5	1.4	1.1	1.1	0.8	0.8	0.7	0.6	0.4	0.8	0.6
Paja, hojas de palmera	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Otro material 3/	0.9	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.2	0.2	0.1	0.3	0.4
Rural	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Concreto armado	2.7	2.6	2.8	2.7	2.7	3.3	3.1	3.5	4.0	4.2	4.5
Madera	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.9	0.6	0.5	0.7	0.7	0.9
Tejas	24.1	23.4	22.3	21.5	20.8	21.6	20.6	20.1	22.5	19.8	19.7
Plancha de calamina 1/	54.4	58.1	60.1	62.4	64.1	63.8	66.4	67.0	66.3	68.7	69.2
Caña o estera con torta de barro	2.5	2.3	2.4	2.3	2.4	2.0	2.0	2.3	1.8	1.4	1.2
Estera 2/	0.5	0.7	0.4	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2
Paja, hojas de palmera	14.7	12.1	11.3	9.9	8.7	7.6	6.8	6.2	4.5	4.8	4.2
Otro material 3/	0.7	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2

1/ Incluye fibra de cemento o similar.

2/ A partir del 2018 se incluye triplay, carrizo.

3/ Incluye cartón, lata, plástico, etc.

*Nota:* Adaptado de “Viviendas, según material predominante en techos y área de residencia de la Encuesta Nacional de Hogares,” por INEI,

2022. [https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/indices\\_tematicos/cuadro\\_6\\_3.xlsx](https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cuadro_6_3.xlsx)

### Apéndice F: Índice de Precios de Materiales de Construcción - Junio 2024

Nivel de Desagregación	Ponderación (%)	Variación Porcentual		
		Junio 2024	Ene. - Jun.24	Jul.23 – Jun.24
Materiales de Construcción	100.00	0.03	0.47	-1.03
1. Maderas	6.04	-0.02	-1.60	-4.60
2. Tubos y Accesorios de Plástico	8.86	0.13	-1.96	-5.11
3. Suministros Eléctricos	7.78	1.61	5.20	5.17
4. Vidrios	1.15	1.70	-0.67	0.72
5. Ladrillos	5.14	-0.21	-3.17	-8.92
6. Mayólicas y Mosaicos	7.81	-1.96	-5.33	-7.30
7. Aglomerantes	25.84	0.04	3.34	2.98
8. Agregados	6.06	-0.22	-0.58	-1.14
9. Estructuras de Concreto y Armazones	9.75	0.44	1.21	2.34
10. Metálicos	21.57	-0.22	-0.74	-3.32

*Nota:* Adaptado de “Informe Técnico N 07: variación de los indicadores de precio de la economía,” por INEI, 2024.

## Apéndice G: Costo por Metro Cuadrado en el Sistema de Construcción Tradicional y Prefabricado con Drywall o Madera

### Tabla G1

*Presupuesto Estimado – Sistema Convencional (Área a Construir: 42 m<sup>2</sup>)*

Descripción	Cant.	PU	Parcial	Características
Muros y columnas	42	240.92	10,118.55	Ladrillo y columnas y vigas de amarre de concreto
Techos	42	177.71	7,464.00	Aligerado o losa de concreto
Pisos	42	25.60	1,075.16	Cemento pulido
Puertas y ventanas	42	56.47	2,371.59	Puerta contra placada y ventanas de vidrio simple
Revestimiento	42	66.18	2,779.66	Muros tarrajeados y pintura látex
Baños	42	30.00	1,259.80	Inodoro y lavatorio de loza nacional
Inst. Elec. y Sanitarias	42	35.13	1,475.37	Agua fría y corriente monofásica
		Total	\$26,544.14	
		Total x m <sup>2</sup>	\$632.00	

### Tabla G2

*Presupuesto Estimado – Sistema Prefabricado en Madera o Drywall*

Descripción	Cant.	PU	Parcial	Características
Muros y columnas	42	174.41	7,325.24	Madera o drywall
Techos	42	32.66	1,371.61	Techo de calamina 0.3mm sobre vigas de madera
Pisos	42	36.15	1,518.12	Cemento pulido
Puertas y ventanas	42	79.73	3,348.70	Puerta contra placada y ventanas de vidrio simple
Revestimiento	42	93.77	3,938.30	Muros empastados y pintura látex
Baños	42	42.58	1,788.21	Inodoro y lavatorio de loza nacional
Inst. Elec. y Sanitarias	42	49.72	2,088.21	Agua fría y corriente monofásica
		Total	S/ 21,378.38	
		Total x m <sup>2</sup>	S/ 509.01	

*Nota:* Adaptado de “Casa Ecológica, una Opción de Viviendas Adecuadas Sostenibles y de Bajo Costo,” por Altamirano Joanna, Ivan

Flores, Sandra Morales y Anthony Muñoz, 2022.

## Apéndice H: Guías de Entrevista por Bloques

Bloques		
<b>Bloque 1: Biografía</b>		
Nº	Pregunta	Dato obtenido
1	¿Cuál es tu nombre, edad, estado civil y lugar de nacimiento?	Conocer al usuario
2	¿Cuál es tu grado de instrucción?	Conocer al usuario
<b>Bloque 2: Actividades</b>		
Nº	Pregunta	Dato obtenido
1	¿A qué te dedicas?	Tipo de trabajo
2	¿En qué lugar llevas a cabo tu trabajo/ocupación?	Entorno laboral
3	¿Qué tipo de actividades realizas en tu trabajo?	Tipo de trabajo
4	¿Cuántas horas al día dedicas a tu trabajo/ocupación?	Equilibrio en la vida, necesidades
5	¿Qué haces en tu tiempo libre?	intereses y pasatiempos
<b>Bloque 3: Creencias</b>		
Nº	Pregunta	Dato obtenido
1	¿Cuáles son algunas de las creencias o valores más importantes en tu vida?	Creencias fundamentales y filosofía de vida
2	¿Has enfrentado desafíos en tu vida que hayas superado gracias a tu fe o creencias?	Experiencias
3	¿Hay alguien a quién admires, ya sea a nivel religioso o personal? ¿Por qué?	Modelos de superación que influyen en su vida
4	¿Con quienes compartes tus creencias?	Valores en el entorno familiar, comunidad
<b>Bloque 4: Problemas</b>		
Nº	Pregunta	Dato obtenido
1	¿Cómo describirías tu vivienda actual?	Riesgos y vulnerabilidades
2	¿Qué aspectos de tu vivienda te gustaría mejorar?	Necesidades, proyectos
3	¿Con qué servicios cuentas?	Necesidades no cubiertas
4	¿Con qué tipo de dificultades te has enfrentado para acceder a servicios básicos?	Brechas y limitaciones
5	¿Qué dificultades encuentras para conseguir empleo/dinero?	Brechas y limitaciones
6	¿Cómo distribuyes el dinero que recibes?	Necesidades prioritarias
7	¿Qué dificultades enfrentas en tu día a día?	Experiencias y brechas

**Bloque 5: Familia**

N°	Pregunta	Dato obtenido
1	¿Podrías describir la dinámica familiar en tu hogar?	Estructura e interacción familiar
2	¿Cuáles son los roles y responsabilidades de cada miembro de tu familia?	Distribución de tareas en el entorno familiar
3	¿Qué actividades o momentos en familia son especialmente significativos para ti?	Actividades que fortalecen los lazos familiares
4	¿Cómo enfrenta tu familia los desafíos o situaciones difíciles?	estrategias y mecanismos de afrontamiento
5	¿Cómo afecta tu situación a tus relaciones con tu familia?	estado emocional de la persona
6	¿Recibes algún tipo de apoyo de otros familiares? ¿Quiénes son y qué tipo de apoyo te brindan?	Red de apoyo

**Bloque 6: Círculo Social**

N°	Pregunta	Dato obtenido
1	¿Cuál es tu círculo de amigos más cercano?	Entorno social
2	¿Qué personas o grupos de tu entorno social te brindan apoyo emocional o asistencia cuando lo necesitas?	Red de apoyo
3	¿Participas en actividades comunitarias? ¿Cómo te sientes respecto a tu participación en tu comunidad o grupo social?	Nivel de integración social
4	¿Has experimentado cambios significativos en tu entorno social recientemente? ¿Cómo te han afectado?	Influencia de los cambios en su entorno sobre su bienestar
5	¿Qué te gustaría cambiar o mejorar en tu comunidad?	Necesidades a cubrir en el entorno

**Bloque 7: Anhelos**



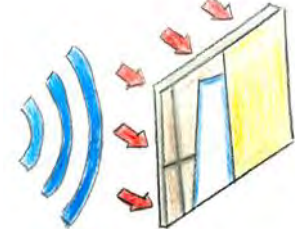



N°	Pregunta	Dato obtenido
1	¿Cuáles son tus sueños?	Aspiraciones y metas futuras
2	¿Cuál es tu principal motivación para salir adelante?	Fuentes de motivación
3	¿Qué es lo que impide cumplir tus sueños?	Limitaciones, grado de resiliencia
4	¿Cómo imaginas tu futuro?	Necesidades a cubrir
5	¿Qué consejo o mensaje te gustaría dar a alguien que también persigue sus sueños?	Lecciones de vida, experiencias.

### Apéndice I: Lienzo Meta Usuario



## Apéndice J: Matriz 6 x 6

Objetivo	Necesidades				
Ofrecer a las familias de los NSE D y E una opción alternativa para la construcción de una vivienda estructuralmente segura y cómoda alineada a su presupuesto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rosa necesita una alternativa de vivienda más económica que la vivienda tradicional.</li> <li>2. Rosa necesita una vivienda resistente y segura frente a cambios climáticos.</li> <li>3. Rosa necesita una vivienda cómoda con ambientes independientes y espacios amplios.</li> <li>4. Rosa necesita alternativas de servicios básicos.</li> <li>5. Rosa necesita asesoramiento técnico para construir una vivienda estructuralmente segura</li> <li>6. Rosa necesita conocer las opciones de financiamiento para construir su vivienda.</li> </ol>				
1. ¿Qué alternativas de vivienda más económicas a la tradicional se le pueden brindar a Rosa?	2. ¿Cómo podemos proporcionar a Rosa una vivienda segura y resistente frente a cambios climáticos?	3. ¿Cómo podríamos ofrecer ambientes independientes y espacios amplios para Rosa y su familia?	4. ¿Qué alternativas se le pueden brindar a Rosa para solucionar la falta servicios básicos?	5. ¿Cómo podríamos hacer para que Rosa tenga asesoramiento técnico para construir su vivienda?	6. ¿Cómo podríamos brindar información a Rosa sobre las opciones de financiamiento para construir una casa?
Casas prefabricadas o modulares, ya que son rápidas de construir y pueden personalizarse según las necesidades de Rosa.	Brindar materiales de construcción resistentes a los cambios de temperatura del medio ambiente.	Incorporar elementos divisorios que permitan dividir temporalmente espacios más grandes en áreas más pequeñas según sea necesario.	Instalar sistemas de captación de agua con filtros para purificación y posterior consumo.	Capacitar a maestros de obras locales en colaboración con ONGs, empresas y autoridades para reducir riesgos en la autoconstrucción.	Sensibilizar sobre los riesgos de los créditos informales.
Viviendas construidas con contenedores marítimos.	Ofrecer viviendas antisísmicas.	Optimizar la distribución de espacios para asegurar la privacidad y funcionalidad de cada ambiente.	Implementar baños secos o ecológicos que no requieran agua.	Proporcionar información técnica mediante materiales como folletos y videos para familiarizar a Rosa con los fundamentos de una vivienda segura.	Elaborar material informativo sobre las opciones de crédito y programas de subsidio del Estado para difusión por diferentes canales (radio, televisión, redes sociales).
Viviendas construidas con materiales reciclados que brinden las mismas condiciones de seguridad y <i>confort</i> que el concreto.	Diseño seguro de conexiones eléctricas, de gas, agua y desagüe.	Viviendas con metraje en función del número de habitantes de la familia	Instalar techos translúcidos con aislamiento térmico en áreas estratégicas de la vivienda para aprovechar la entrada de luz natural durante el día.	Crear un voluntariado que involucre a estudiantes de últimos ciclos, docentes de Arquitectura e Ingeniería Civil para realizar evaluaciones técnicas en campo	Implementar Chatbots y asistencia en línea para proporcionar respuestas a preguntas frecuentes sobre financiamiento para guiar a los usuarios

<p>Casas ecológicas que sean resistentes a condiciones climáticas adversas.</p>	<p>Diseñar techos inclinados para drenaje eficiente del agua.</p>	<p>Paredes termoacústicas</p>	<p>Instalar paneles solares para proporcionar energía eléctrica a la vivienda</p>	<p>Gestionar alianzas con los colegios de arquitectos e ingenieros para ofrecer asesoramiento técnico a solicitud</p>	<p>Organizar charlas informativas con expertos en temas de financiamiento y/o planes de ahora para construcción de vivienda</p>
					
<p>Viviendas de termomuros</p>	<p>Paredes con buen aislamiento térmico y resistencia estructural.</p>	<p>Integrar terrazas o patios que amplíen el espacio habitable y proporcionen áreas adicionales para el descanso y la recreación.</p>	<p>Diseñar un sistema de red de alcantarillado simplificado y de bajo costo que sean fáciles de mantener y expandir conforme la comunidad crece.</p>	<p>Crear un programa de visitas para ofrecer asesoramiento técnico insitu a las comunidades.</p>	<p>Capacitar a nuestro equipo de trabajo sobre las opciones de financiamiento disponibles en el mercado de modo que pueda servir como una primera guía a los usuarios.</p>
<p>Ideas Seleccionadas</p>					
<p>Viviendas construidas con materiales reciclados que brinden las mismas condiciones de seguridad y <i>comfort</i> que el concreto.</p>	<p>Brindar materiales de construcción resistentes a los cambios de temperatura del medio ambiente.</p>	<p>Incorporar elementos divisorios que permitan dividir temporalmente espacios más grandes en áreas más pequeñas según sea necesario.</p>	<p>Diseñar un sistema de red de alcantarillado simplificado y de bajo costo que sean fáciles de mantener y expandir conforme la comunidad crece.</p>	<p>Proporcionar información técnica mediante materiales como folletos y videos para familiarizar a Rosa con los fundamentos de una vivienda segura.</p>	<p>Elaborar material informativo sobre las opciones de crédito y programas de subsidio del Estado para difusión por diferentes canales (radio, televisión, redes sociales)</p>

Apéndice K: Patentes Similares o Relacionadas a las Viviendas Elaboradas con Paneles de Madera Plástica Plegables

Figura K1

Patente US9611637B2


Google Patents
US9611637B2

### Prefabricated foldable building module

**Abstract**

A prefabricated foldable building module including a central core comprising first and second opposing fixed walls with roof and floor beams interposed therebetween; a plurality of vertically foldably connected walls mounted upon the first and second walls foldable out therefrom; a pair of roof panels, each foldably connected adjacent said roof beam; a pair of floor panels each foldably connected adjacent floor beam: characterized in that the wall panels, roof panels and floor panels may be folded out from their supporting structures in a defined sequence to form an enclosed/partly enclosed building structure, and may be re-folded in reverse sequence to original configuration. Standard modules can be stretched, or joined side by side, end to end or one on top of the other to form larger buildings.

**Images (5)**



**Classifications**

- E04B1/3442** Structures characterised by movable, separable, or collapsible parts, e.g. for transport with hinged parts folding out from a core cell

[View 12 more classifications](#)

**US9611637B2**  
United States

[Download PDF](#)
[Find Prior Art](#)
[Similar](#)

**Inventor:** Matthew Dynon  
**Current Assignee:** Individual

**Worldwide applications**  
2014 - [US](#) [WO](#) [AU](#)

**Application US14/783,883 events**

- 2013-04-15 - Priority claimed from AU2013901303A
- 2014-04-03 - Application filed by Individual
- 2016-03-10 - Publication of US20160069062A1
- 2017-04-04 - Application granted
- 2017-04-04 - Publication of US9611637B2

**Status** - Active

- 2034-04-03 - Anticipated expiration

**Info:** Patent citations (27), Non-patent citations (3), Cited by (37)  
[Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [USPTO](#), [USPTO PatentCenter](#), [USPTO Assignment](#), [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K2

Patente EP2491191B1

### Modulare baugruppe

Images (38)



transport with hinged parts folding out from a core cell with only lateral unfolding

[View 7 more classifications](#)

**EP2491191B1**  
European Patent Office

[Download PDF](#)
[Find Prior Art](#)
[Similar](#)

**Other languages:** [English](#), [French](#)

**Inventor:** [Janos B. Gyory](#), [Istvan Gyory](#)

**Current Assignee:** [Modular Container Solutions LLC](#)

---

**Worldwide applications**

2009 · [US](#) 2010 · [US](#) [WO](#) [MX](#) [EP](#) [KR](#)

---

**Application EP10825645.4A events** ⓘ

2010-10-21 • Application filed by Modular Container Solutions LLC

2012-08-29 • Publication of EP2491191A2

2014-09-10 • Publication of EP2491191A4

2018-02-14 • Application granted

2018-02-14 • Publication of EP2491191B1

**Status** • Not-in-force

2030-10-21 • Anticipated expiration

---

**Info:** [Patent citations \(50\)](#), [Non-patent citations \(1\)](#), [Cited by \(98\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [EPO GPI](#), [EP Register](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K3

Patente US11821196B2

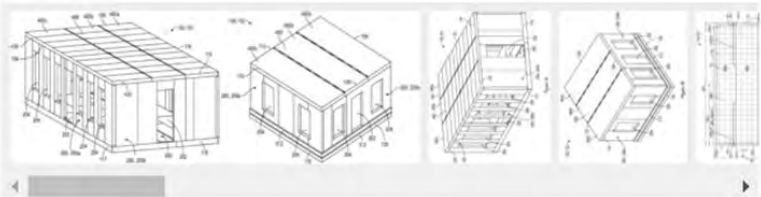
Google Patents
US11821196B2

### Foldable building structures with utility channels and laminate enclosures

**Abstract**

A foldable building structure is provided that includes a fixed space portion including a first floor portion, a first ceiling portion, and a first wall portion. The structure includes a second ceiling portion and a third ceiling portion each movable between a folded position that is proximate to the fixed space portion and a deployed position. The second and third ceiling portions are movable from their respective folded positions to their respective deployed positions to form with the first ceiling portion a ceiling component of the building structure when in their deployed positions, the ceiling component having a periphery. At least one of the first floor portion, the first ceiling portion, the second ceiling portion, or the third ceiling portion includes at least a section of a closed-loop passageway proximate to the periphery in the interior portion adapted to contain a utility line.

**Images (28)**



**Classifications**

- **E04B1/344** Structures characterised by movable, separable, or collapsible parts, e.g. for transport with hinged parts

[View 46 more classifications](#)

**US11821196B2**  
United States

Download PDF
 Find Prior Art
 Similar

**Inventor:** [Paolo Tiramani, Galiano Tiramani, Kyle Denman](#)

**Current Assignee:** [Boxabl Inc](#)

**Worldwide applications**

2020 · [US](#) [MX](#) [JP](#) [EP](#) [WO](#) [JP](#) [WO](#) [CN](#) [CN](#) [CA](#) [CN](#) [MA](#) [CA](#) [AU](#) [MA](#)  
[US](#) [US](#) [EP](#) [CN](#) [WO](#) [CN](#) [CN](#) 2021 · [US](#) 2022 · [US](#) [US](#) [US](#) [US](#) [US](#)  
[US](#)

**Application US18/071,902 events**

- 2022-11-30 · Application filed by Boxabl Inc
- 2022-11-30 · Priority to US18/071,902
- 2023-03-23 · Publication of US20230092427A1
- 2023-11-21 · Application granted
- 2023-11-21 · Publication of US11821196B2

**Status** · Active

2040-02-10 · Anticipated expiration


Show all events

**Info:** [Patent citations \(368\)](#), [Non-patent citations \(51\)](#), [Cited by \(17\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [USPTO](#), [USPTO PatentCenter](#), [USPTO Assignment](#), [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K4

Patente CN218493203U



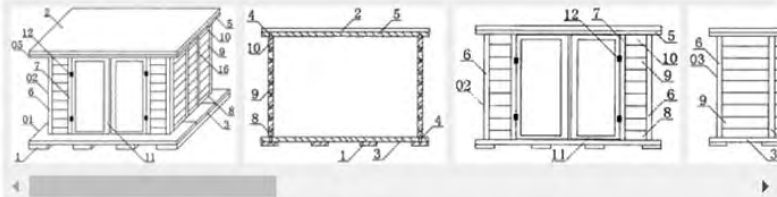
CN218493203U

### Plastic-wood house

**Abstract**

The utility model discloses what plastic-wood house related to is an environment-friendly material house, can be used to regard as door house, newsstand, sell pavilion and vacation and use the room and use. The plastic-wood house consists of a plastic-wood base plate, a house bottom surface, a front wall surface, a rear wall surface, a side wall surface, a top surface and a heat insulation felt; the bottom surface is formed by arranging plastic-wood lower framework plates on the base plate in parallel, the front wall surface, the side wall surface and the rear wall surface are vertical to the bottom surface, the top part is provided with plastic-wood upper framework plates in parallel to form a top surface, and the outer side of the top surface is covered with a heat insulation felt; the front wall surface consists of a plastic-wood upright post with vertical double clamping grooves and a single clamping groove, a plastic-wood wallboard with a groove, a boss and a groove and a boss and a house entrance door, and the side wall surface and the rear wall surface consist of a plastic-wood upright post with vertical double clamping grooves and a back double clamping groove, a plastic-wood wallboard with a groove, a boss and a groove and a boss. The utility model discloses construction period is short, and is quick detachable, and the mobility is good, and the environmental protection is nontoxic, and intensity is high, and is thermal-insulated, keeps warm, gives sound insulation, and the worm-eaten mildy and rot is prevented to waterproof ageing-resistant, long service life.

**Images (13)**



**CN218493203U**

China

Download PDF
Find Prior Art
Similar

**Other languages:** [Chinese](#)

**Inventor:** 周才良, 雷文

**Current Assignee:** Zhejiang Guansen New Material Co Ltd

---

**Worldwide applications**

2021 [CN](#)

---

**Application CN202121827756.5U events** ⓘ

2021-07-31 • Application filed by Zhejiang Guansen New Material Co Ltd

2021-07-31 • Priority to CN202121827756.5U

2023-02-17 • Application granted

2023-02-17 • Publication of CN218493203U

**Status** • Active

2031-07-31 • Anticipated expiration

---

**Info:** [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K5

Patente CN218509113U

Google Patents
CN218509113U

### Plastic-wood house with independent upright post

**Abstract**

The utility model discloses what take plastic-wood house of independent stand related to is an environment-friendly material house, can be used to regard as door house, newsstand, sell pavilion and vacation to use the room and use. The plastic-wood house with the independent upright columns consists of strip-shaped plastic-wood base plates, plastic-wood bottom plates, plastic-wood top plates, plastic-wood independent upright columns, plastic-wood back plates, plastic-wood face plates, plastic-wood side plates, plastic-wood outer supporting columns, plastic-wood connecting plates, plastic-wood inner supporting columns, plastic-wood reinforcing plates, an entrance door and heat insulation felts. The utility model discloses take plastic-wood house of independent stand reasonable in design, simple structure, the environmental protection is nontoxic, and intensity is high, and thermal-insulated heat preservation and sound insulation are effectual, and the moth-eaten of not mildy and rot, waterproof corrosion-resistant anti-aging, stability is good, and the destruction resistance can the reinforce, long service life, and it is convenient to make, and construction period is short, low in production cost.

**Images (7)**

CN218509113U  
China

Download PDF
Find Prior Art
Similar

**Other languages:** [Chinese](#)

**Inventor:** [周才良, 雷文](#)

**Current Assignee :** [Zhejiang Guansen New Material Co Ltd](#)

**Worldwide applications**

2021 [CN](#)

**Application CN202121827759.9U events** [🔗](#)

- 2021-07-31 • Application filed by Zhejiang Guansen New Material Co Ltd
- 2021-07-31 • Priority to CN202121827759.9U
- 2023-02-21 • Application granted
- 2023-02-21 • Publication of CN218509113U

**Status** • Active

- 2031-07-31 • Anticipated expiration

**Info:** [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K6

Patente CO2021015798A1

Google Patents
CO2021015798A1

### Material compuesto (madera plastica) a partir de residuos posindustriales obtenidos de la manufactura del cuero, artículo que comprende el mismo y proceso de obtención

**Abstract**

La presente invención está dirigida a un material compuesto, a un proceso de obtención de dicho material compuesto (madera plástica) a partir de residuos posindustriales del cuero y a artículos que comprenden dicho material compuesto, en donde el proceso comprende las etapas de proporcionar desechos o residuos de la industria de cueros, su neutralización, adición de una matriz polimérica, un agente compatibilizante tal como anhídrido maléico, xilanos y un agente iniciador donador de iones como peróxido de dicumilo para luego extruir en diversas formas para o diversas aplicaciones.

**Classifications**

- Y02W30/50 Reuse, recycling or recovery technologies

**CO2021015798A1**  
Colombia

[Find Prior Art](#) [Similar](#)

**Other languages:** [English](#)

**Inventor:** [Correa Juan Carlos Posada](#), [Uran Kenverly Quintana](#), [Bedolla Edilberto De Jesus Cruz](#), [Posada Oscar Dario Cardona](#), [Becerra Leidi Yadiled Santana](#), [Yepes William Urrego](#)

**Worldwide applications**

2021 · [CO](#)

**Application CONC2021/0015798A events** ⓘ

2021-11-24 · Application filed by Inst Tecnologico Metropolitano De Medellin, Cueros Velez S A S

2021-11-24 · Priority to CONC2021/0015798A

2021-11-30 · Publication of CO2021015798A1

**Info:** [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K7

Patente CN101864130B

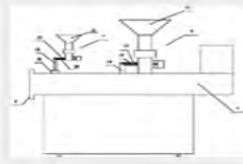
Google Patents
CN101864130B

### PVC plastic-wood material

**Abstract**

The invention relates to a PVC plastic-wood material which has large wood powder consumption, high strength and smooth appearance. The PVC plastic-wood material comprises the following components in parts by mass: 100 parts of PVC, 30-50 parts of wood powder, 5-10 parts of chlorinated polyethylene, 0.1-0.3 part of methyl methacrylate, 0.3-0.5 part of AC foaming agent, 1-5 parts of plasticizer, 1-5 parts of foaming adjusting agent, 1-3 parts of calcium-zinc stabilizing agent, 0.2-0.5 part of octadecanoic acid, 0.5-2 parts of ceresin wax, 10-20 parts of light activated calcium carbonate, titanate coupling agent, maleic anhydride and 1-3 parts of antioxygen, wherein the mass ratio of the titanate coupling agent to the wood powder is 1:100-8:100, and the mass ratio of the maleic anhydride to the wood powder is 1:100-8:100. By adopting the proportion of the materials in the invention, the wood powder doping amount can be effectively improved, and the obtained PVC plastic-wood material has high strength and smooth appearance.

**Images (1)**



**CN101864130B**  
China

Download PDF
 Find Prior Art
 Similar

**Other languages:** [Chinese](#)

**Inventor:** 陈峰, 郑生力, 杜东东, 杨飞

**Current Assignee :** NANJING ROYAL JUFENG BUILDING MATERIALS CO Ltd

---

**Worldwide applications**

2010 - [CN](#)

---

**Application CN2010102365064A events** ⓘ

**2010-07-26** • Application filed by NANJING ROYAL JUFENG BUILDING MATERIALS CO Ltd

**2010-07-26** • Priority to CN2010102365064A

**2010-10-20** • Publication of CN101864130A

**2011-09-07** • Application granted

**2011-09-07** • Publication of CN101864130B

**Status** • Expired - Fee Related

**2030-07-26** • Anticipated expiration

---

**Info:** [Patent citations \(4\)](#), [Cited by \(29\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K8

Patente MX2021004615A

Google Patents
MX2021004615A

### Agregado de resina preacondicionado.

#### Abstract

Se proporcionan sistemas y métodos para elaborar agregado a partir de plásticos de desecho mezclados. Por ejemplo, se proporciona un método para elaborar un agregado de resina absorbente preacondicionado, el método que incluye: obtener un suministro de desecho de plástico mixto granulado tratado con un agente de preacondicionamiento que comprende al menos uno de óxido de calcio e hidróxido de calcio; mezclar el suministro desecho de plástico mixto granulado tratado con el agente de preacondicionamiento de óxido de calcio con uno o más aditivos para formar una mezcla de desecho de plástico, el uno o más aditivos que comprenden puzolanas; extruir en caliente la mezcla de desecho de plástico para formar un producto extruido que comprende material de plástico de desecho; enfriar el producto extruido; y procesar el producto extruido para formar un agregado. También se proporcionan productos que incorporan tales agregados, tal como, por ejemplo, bloques de construcción ligeros. También se proporcionan métodos para formar una materia prima de plásticos de desecho.

MX2021004615A

Mexico

🔍 Find Prior Art
 Σ Similar

Other languages: [English](#)

Inventor: [Donald William Thomson](#)

#### Classifications

B29B7/007 Methods for continuous mixing

[View 17 more classifications](#)

#### Worldwide applications

2019 [EP](#) [WO](#) [CA](#) [CR](#) [MX](#) [US](#) [AU](#) [SG](#) 2023 [US](#)

#### Application MX2021004615A events 🕒

2019-10-22 • Application filed by Crdc Global Ltd

2021-12-10 • Publication of MX2021004615A

Info: [Patent citations \(16\)](#), [Cited by \(3\)](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

External links: [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K9

Patente ES2646179T3

Google Patents
ES2646179T3

### Sistema y método para la fabricación de un producto de plástico a partir de residuos de plástico mixtos reciclados

**Abstract**

Un sistema para producir productos de plástico a partir de materia prima que ha sido reciclada a partir de residuos de plástico mixtos sin clasificar, no identificados y sucios, comprende un sistema para mezclar materias primas (3), un primer transportador (5), una tolva (4), un segundo transportador (6), un mezclador fino con un sistema de pesaje (7), un panel de control (8), una extrusora de un tornillo (9), un sistema de matrices de calibración (10) en la tabla de calibración (11), un baño refrigerante de agua (12), una máquina de pultrusión (13) y un cortador automático (16), en el que - la extrusora de un tornillo (9) comprende un motor (17); una caja de engranajes (18); un bastidor (19); ventiladores de refrigeración (20); un tornillo con un diámetro de 90-120 mm que tiene una zona de alimentación (21), una zona de compresión (22) y una zona de mezclado (23); un cilindro que incluye zonas de calentamiento (24), (25), (26), (27), (28); un cabezal de extrusión (29); un dado (30); y una extensión (31) del cabezal que también se utiliza como primera zona de enfriamiento; - el sistema de matrices de calibración (10) comprende una primera matriz de calibración (10.1) que está conectada a la extensión (31) del cabezal de extrusión; una segunda matriz de calibración (10.2), una tercera matriz de calibración (10.3), una cuarta matriz de calibración (10.4), en la que cada matriz siguiente es 0,5 mm más grande que la anterior y cada una de ellas comprende una base (10.5), una cubierta (10.6) y laterales (10.7) y (10.8) que están fijados rígidamente entre sí, formando así una cámara interior (10.9) de las matrices; y canales de refrigeración (10.10); - la máquina de pultrusión (13) comprende un convertidor (14) y un motor eléctrico con un reductor (15).

ES2646179T3

Spain

Download PDF
 Find Prior Art
 Similar

**Other languages:** [English](#)

**Inventor:** [Andrus Valdmaa](#), [Aivo Käsнар](#), [Aarne Saareväli](#)

**Current Assignee :** [Rolan Invest Oue](#) , [Rolan Investment Oue](#)

---

**Worldwide applications**

2014 · [PL](#) [SI](#) [ES](#) [PL](#) [ES](#) [DK](#) [SI](#) [LT](#) [HU](#) [HU](#) [DK](#) [LT](#) [EP](#) [PT](#) [EP](#) [PT](#) [US](#)

2016 · [US](#) 2017 · [CY](#) 2019 · [CY](#)

---

**Application ES14166067.0T events**

2014-04-25 · Application filed by Rolan Invest Oue, Rolan Investment Oue

2017-12-12 · Application granted

2017-12-12 · Publication of ES2646179T3

**Status** · Active

2034-04-25 · Anticipated expiration

---

**Info:** [Patent citations \(18\)](#), [Cited by \(17\)](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Figura K10

Patente CO2021003047A2

Google Patents

CO2021003047A2

### Molde de apertura y expulsion automatica para fabricacion de bloques de plastico reciclado

**Abstract**

La presente invención está dirigida a un molde de apertura y expulsión automática para fabricación de bloques a partir de mezclas de plástico reciclado. El molde de la invención está hecho a partir de piezas metálicas trabajadas bajo sistemas de control numérico computarizado. Básicamente, el molde está fabricado a partir de placas metálicas de diferentes tipos de materiales que le permite la obtención de bloques de una manera eficiente. Este molde esta conformado por dos placas principales que se encuentran atornilladas a las demás piezas que conforman la matriz para la formación del bloque. Además, es de fácil instalación por su diseño, que le permite su uso en procesos anteriormente no usados para la obtención de bloques arquitectónicos de plástico reciclado, haciendo los procesos de inyección, moldeo por compresión o rotomoldeo, más convenientes, eficientes y adecuados para la obtención de bloques con las características físicas y mecánicas necesarias para su uso estructural y no estructural, eficiencia lograda por su apertura automática, desmolde por expulsión automática, control preciso de la temperatura para el enfriamiento del producto por medio de conductos y flujos de agua en su interior. Además, la invención está dirigida al bloque y al método para su fabricación mediante el molde de apertura y expulsión automática.

**Classifications**

B29C45/26 Moulds

CO2021003047A2

Colombia

Find Prior Art
Similar

**Other languages:** [English](#)

**Inventor:** [Guerrero Isabel Cristina Gamez, Gerardino Oscar Andrés Méndez](#)

**Worldwide applications**

2018 - [WO](#) 2021 - [CO](#)

**Application CONC2021/0003047A events** ⓘ

2021-03-08 • Application filed by Guerrero Isabel Cristina Gamez, Mendez Gerardino Oscar Andres

2021-05-31 • Publication of CO2021003047A2

**Info:** [Patent citations \(4\)](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

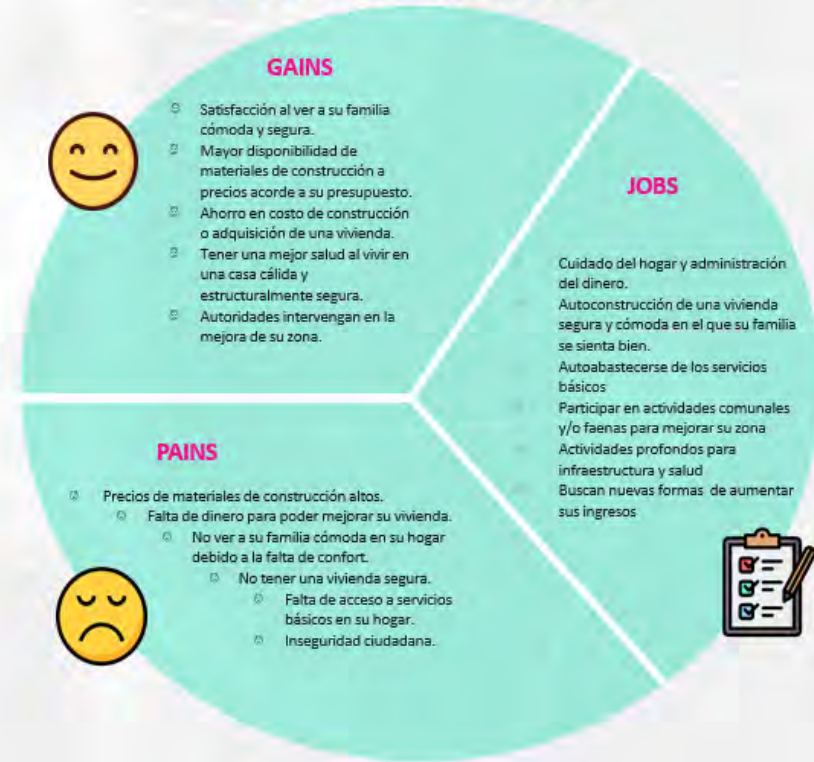
**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

## Apéndice L: Lienzo Propuesta de Valor

### MAPA DE VALOR



### PERFIL ACTUAL DEL CLIENTE



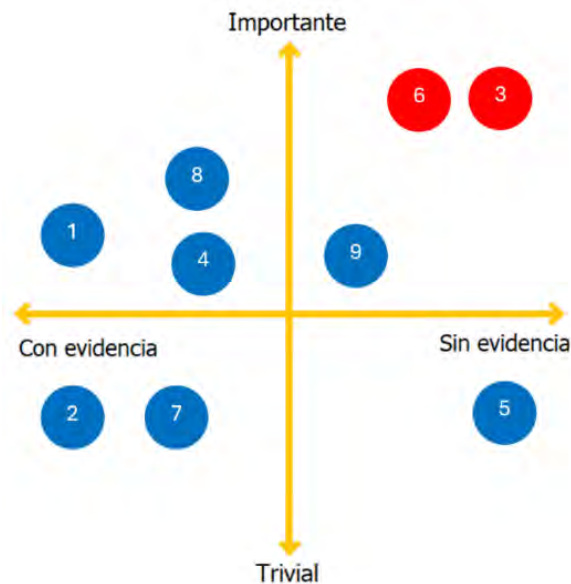
## Apéndice M: Lienzo Blanco de Relevancia del Primer Prototipo



1. Se promueve la sostenibilidad ambiental al usar material reciclable.
2. Es un material versátil (para casa, oficina, escuela, carpetas, muebles).
3. El material parece mejor que lo que actualmente existe en el mercado.
4. Puedo construir el segundo piso con ese material, si el primer piso ya está construido.
5. Si el costo es similar al de las casas prefabricadas de madera o ligeramente mayor, estaría dispuesto(a) a adquirirlo.
6. Sería mejor ver un vídeo de como se arma la casa y tocar la madera plástica para conocer el grosor, solidez y resistencia del material
7. Ampliar a 3 el número de dormitorios (las familias mayormente tienen 3/4 niños).
8. Se debería incluir un tragaluz (mayor iluminación y ventilación).
9. Los materiales en bloques ayudarían a realizar el ensamblado y desarmado más rápido.
10. Se debería cambiar la ubicación de la entrada a la casa, de manera que esta quede en el lado angosto, el cual es paralelo a las casas de sus vecinos.
11. Podría cambiarse la ubicación y distribución de dormitorios.
12. Podría incluirse un espacio para montar una tienda (muchos tienen negocios).
13. Quisiera pintar las paredes al gusto de mi familia.
14. ¿Cuál es el grosor del material?.
15. ¿El peso del material es resistente contra el viento?.
16. ¿Se concentraría el calor en verano con este material?.
17. ¿Qué tan resistente sería el techo de madera plástica?.
18. ¿Es posible instalar conexiones de luz y gas?.
19. ¿Se puede construir más niveles?.
20. ¿Cuál es el sistema de armado de columnas y vigas?.
21. ¿Se puede enchapar con mayólica sobre el material (baño)?.
22. ¿Cuál es el precio de la vivienda?.
23. Las columnas deberían unirse con pernos de acero inoxidable.
24. Colocar tanque de agua encima del techo para que baje a toda la casa.
25. Los muebles altos y bajos de la cocina deberían ser también de madera plástica.
26. Instalar canaletas en los techos para prevenir filtraciones de agua.
27. La puerta también podría ser de madera plástica.
28. El piso también podría ser de madera plástica.
29. Incluir vidrios de material reciclados.
30. Agregar áreas verdes a la casa como plantas, jardín.

### Apéndice N: Matriz de Priorización de Hipótesis

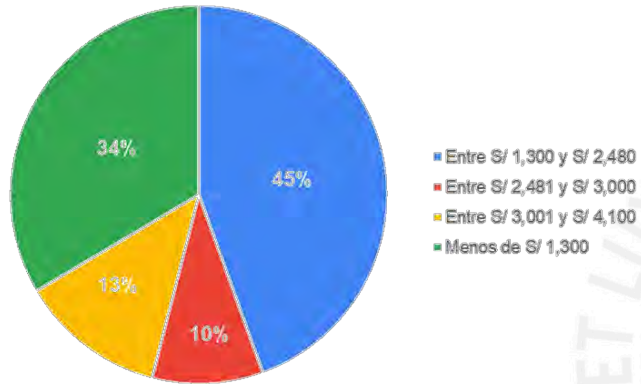
N°	Hipótesis
1	Creemos que distribuyendo nuestro producto a través del canal <i>Retail</i> podemos generar mayor volumen de venta.
2	Creemos que a través de nuestro canal digital (redes sociales) podemos tener mayor alcance hacia nuestro público objetivo.
3	Creemos que los jefes de familia de los NSE D y E están dispuestos a pagar S/26,00.00 por una vivienda de 60 m2 elaborada con paneles plegables de madera plástica.
4	Creemos que el público objetivo preferirá un modelo de construcción en base a paneles plegables de madera plástica en lugar del modelo de construcción tipo lego con ladrillos de madera plástica.
5	Creemos que gestionando una patente podemos cubrirnos de la competencia en el mercado.
6	Creemos que los jefes de familia de los NSE D y E con ingresos mensuales de S/1,500 – S/2,500, considera una vivienda de 60 m2 elaborada con paneles plegables de madera plástica como una opción adecuada para vivir.
7	Creemos que la implementación de un plan de marketing nos permitirá alcanzar el 90% del segmento de mercado objetivo.
8	Creemos que podemos alcanzar el 50% de las ventas al tener una casa piloto que acompañe el proceso de venta.
9	Creemos que El tiempo de montaje de la vivienda influirá en el 40% de la decisión de compra del público objetivo.



**Apéndice O: Análisis de los Resultados de la Encuesta para la Hipótesis I**

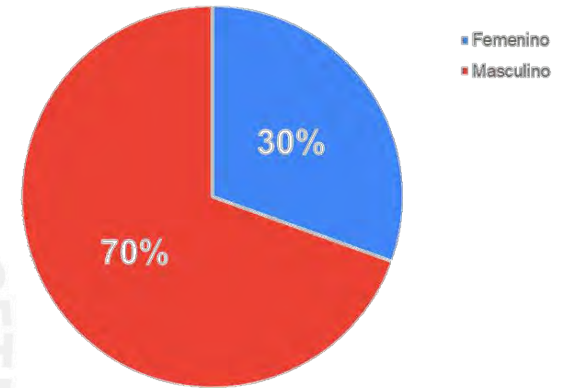
**Figura O1**

*Nivel de Ingreso Mensual de la Muestra*



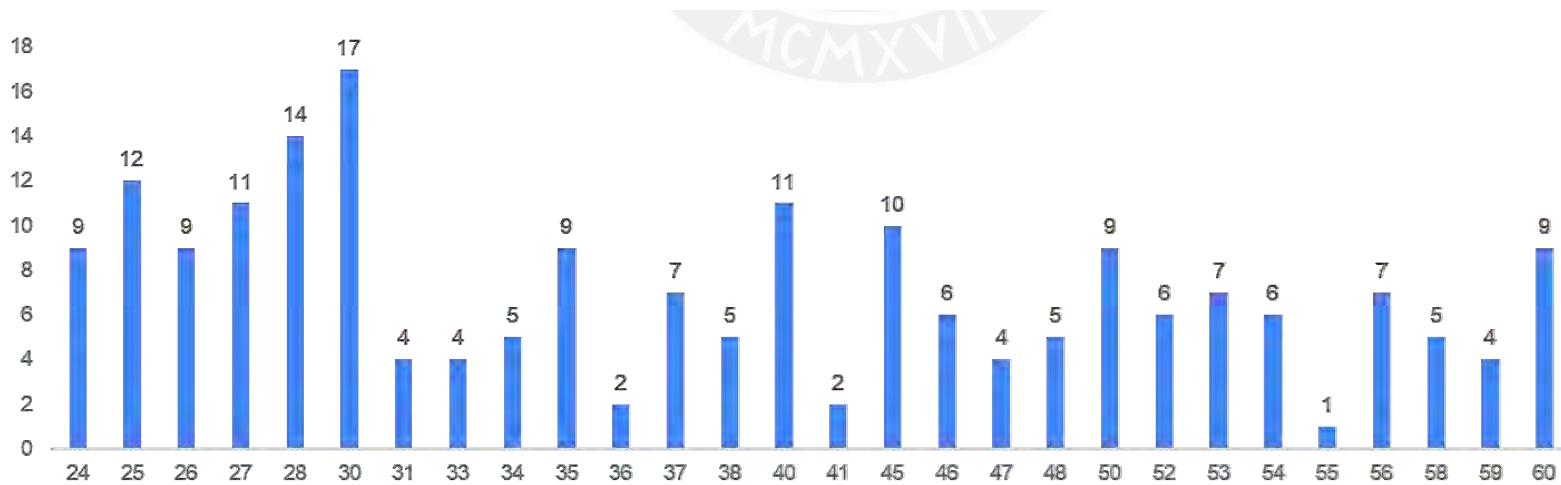
**Figura O2**

*Género de la Muestra*



**Figura O3**

*Cantidad de Personas por Hora*



### Apéndice P: Plan de Contenido para Tres Meses

Mes	Tema del Contenido	Plataforma	Objetivo	Frecuencia de Publicaciones	Horarios Óptimos	Estrategias de Participación de la Audiencia	Integración de Productos	Idea de Post
1	Introducción a la marca	Facebook	Presentar la empresa y su compromiso con el medio ambiente y comunidades de bajos recursos.	3 veces por semana	10:00 AM, 3:00 PM	Preguntas sobre hábitos ecológicos y necesidades de vivienda.	Destacar la madera plástica como material ecológico.	🏠👉 ¡Conoce a nuestra empresa y cómo estamos cambiando vidas con nuestras casas ecológicas! Descubre más en nuestro sitio web. 🌿 ¡Únete a nosotros para un futuro más sostenible! 🌍 [Imagen de una familia feliz en su nueva casa] [Video corto del proceso de fabricación] 🏠👉 ¡Haz clic para descubrir!
1	Introducción a la marca	TikTok	Crear videos cortos con consejos para una vida más sostenible y adelantos del proceso de construcción de las casas.	5 veces por semana	1:00 PM, 6:00 PM	Retos de reciclaje y construcción sostenible.	Mostrar cómo las casas ecológicas pueden ser accesibles.	🔧👉 ¡Aprende a reducir tu huella de carbono con nuestros consejos sostenibles! Mira cómo construimos el futuro paso a paso. 🌿 ¡Únete al reto de reciclaje y sé parte del cambio! 🌍 [Imagen de un tip ecológico] [Video corto del proceso de construcción] 🏠👉 ¡Haz clic para unirte!
1	Introducción a la marca	Instagram	Publicar imágenes inspiradoras de proyectos finalizados y testimonios de clientes satisfechos.	4 veces por semana	11:00 AM, 4:00 PM	Encuestas sobre preferencias de diseño y estilo de vida.	Resaltar los testimonios de familias beneficiadas.	🌿👉 ¡Inspírate con nuestras casas ecológicas y descubre cómo hemos cambiado vidas! 🏠👉 ¡Lee las historias de éxito de nuestros clientes felices! 🏠 [Imagen de una casa ecológica terminada] [Video testimonial de un cliente] 🏠👉 ¡Descubre más!
1	Introducción a la marca	Blog	Escribir artículos informativos sobre los beneficios de las casas ecológicas y cómo pueden mejorar la calidad de vida en comunidades de bajos recursos.	2 veces por semana	9:00 AM, 2:00 PM	Solicitar comentarios sobre experiencias con viviendas actuales.	Destacar la reducción de residuos plásticos.	🏠👉 Descubre cómo nuestras casas ecológicas están transformando comunidades. ¡Lee nuestro último artículo sobre cómo vivir de manera sostenible! 🌍👉 ¡Cuéntanos sobre tus desafíos actuales con la vivienda y cómo podemos ayudar! 🏠 [Imagen de una comunidad feliz] [Video corto sobre los beneficios de las casas ecológicas] 🌿 ¡Únete al cambio!
2	Educación Ambiental	Facebook	Compartir datos sobre la crisis climática y cómo las casas ecológicas pueden mitigar su impacto.	3 veces por semana	11:00 AM, 3:00 PM	Encuestas sobre preocupaciones ambientales locales.	Resaltar la importancia de la sostenibilidad.	🌍🏠👉 Aprende sobre el cambio climático y descubre cómo nuestras casas ecológicas marcan la diferencia! 🏠👉 Participa en nuestra encuesta sobre problemas ambientales en tu área. 📊 [Imagen de datos sobre el cambio climático] [Video corto sobre cómo las casas ecológicas pueden ayudar] 🏠👉 ¡Haz clic para saber más!
2	Educación Ambiental	TikTok	Crear videos cortos explicando el proceso de reciclaje y cómo se utiliza para crear madera plástica.	5 veces por semana	12:00 PM, 5:00 PM	Retos de reciclaje y consejos para reducir desechos plásticos.	Mostrar el ciclo de vida de los materiales.	🏠👉 ¡Sabías que convertimos plástico reciclado en madera ecológica para construir nuestras casas? 🏠👉 Aprende más sobre el reciclaje y cómo puedes ayudar! 🌍👉 Participa en nuestro reto de reducción de plástico. 🏠👉 [Imagen del proceso de reciclaje] [Video corto

Mes	Tema del Contenido	Plataforma	Objetivo	Frecuencia de Publicaciones	Horarios Óptimos	Estrategias de Participación de la Audiencia	Integración de Productos	Idea de Post
2	Educación Ambiental	Instagram	Compartir infografías sobre el impacto positivo de las casas ecológicas en la reducción de residuos plásticos y la conservación de recursos naturales.	4 veces por semana	10:00 AM, 2:00 PM	Sorteos de productos ecológicos para seguidores comprometidos.	Resaltar el papel de las casas ecológicas en la conservación.	sobre la fabricación de madera plástica] 🏠 ;Haz clic para unirse al reto! 📄 🌿🌍 ;Descubre cómo nuestras casas ecológicas están ayudando a reducir los desechos plásticos y a conservar los recursos naturales! 🏠 ;Participa en nuestro sorteo ecológico y sé parte del cambio! 📄 [Infografía sobre el impacto de las casas ecológicas] [Video corto sobre el proceso de reciclaje] 🌿 ;Participa ahora! 🌿
2	Educación Ambiental	Blog	Escribir artículos sobre cómo las viviendas ecológicas impacta en la calidad de vida de las comunidades marginadas	2 veces por semana	8:00 AM, 1:00 PM	Solicitar historias personales sobre viviendas ecológicas.	Destacar los ahorros económicos para las familias.	📄🏠 ¿Sabías que nuestras casas ecológicas pueden ser una solución rentable para comunidades marginadas? ;Descúbrelo en nuestro último artículo! 🌿 [Imagen de una familia feliz en su casa] [Video corto sobre los ahorros económicos de las casas ecológicas] 🏠 ;Haz clic para leer más! 🌿
3	Testimonios de Clientes	Facebook	Compartir testimonios de clientes satisfechos y cómo sus vidas han mejorado con una casa ecológica.	3 veces por semana	12:00 PM, 4:00 PM	Encuestas sobre experiencias con viviendas actuales.	Mostrar la satisfacción de los clientes con las casas.	🌿🏠 ;Descubre cómo nuestras casas ecológicas están cambiando vidas! Lee los testimonios de nuestros clientes felices. 🌿 Participa en nuestra encuesta sobre viviendas actuales. 📄 [Imagen de un testimonio de cliente] [Video testimonial de un cliente] 🌿 ;Descubre más! 🏠
3	Testimonios de Clientes	TikTok	Crear videos cortos mostrando la transformación de viviendas antiguas a ecológicas y cómo ha impactado en la felicidad de las familias.	5 veces por semana	11:00 AM, 3:00 PM	Retos de transformación de espacios y decoración sostenible.	Mostrar el antes y después de las casas.	🏠🌿 ;Mira cómo transformamos casas antiguas en hogares ecológicos y felices! 🌿 ;Únete al reto de transformación y transforma tu espacio! 🌿 [Imagen del antes y después de una casa] [Video corto de testimonios de clientes] 🌿 ;Haz clic para unirse! 🌿
3	Testimonios de Clientes	Instagram	Publicar imágenes de proyectos antes y después, resaltando la transformación y mejoras en la calidad de vida.	4 veces por semana	9:00 AM, 2:00 PM	Compartir historias de transformación de seguidores.	Mostrar cómo las casas ecológicas pueden mejorar la vida.	🌿🏠 ;Descubre las increíbles transformaciones que nuestras casas ecológicas han logrado! 🌿 ;Comparte tu historia de transformación y sé parte del cambio! 🌿 [Imagen del antes y después de una casa] [Video testimonial de un cliente] 🌿 ;Descubre más! 🏠
3	Testimonios de Clientes	Blog	Escribir artículos detallando los testimonios de clientes y cómo sus vidas han mejorado con una casa ecológica.	2 veces por semana	10:00 AM, 3:00 PM	Solicitar comentarios sobre experiencias con viviendas actuales.	Destacar las mejoras en la calidad de vida de los clientes.	🌿🏠 Lee las historias de transformación de nuestros clientes y descubre cómo sus vidas han mejorado con una casa ecológica. 🌿 ;Cuéntanos tu experiencia con viviendas actuales y cómo podemos ayudar! 🌿 [Imagen de un testimonio de cliente] [Video corto sobre los testimonios de clientes] 🌿 ;Haz clic para leer más! 🏠

### Apéndice Q: Simulación Montecarlo - Plan de Mercadeo

#### Simulación Monte Carlo usando análisis de hipótesis

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
Promedio esperado	15.47	1,395.69	21,598.13
Desviación estándar	1.00	141.56	4,826.92
Primera simulación	15.95	1234.41	22859.57

Promedio	15.45
Desviación estándar	1.01
Mínimo	12.10
Máximo	18.45
Alta eficiencia: > 3.4	89.77%

Análisis de sensibilidad	Var.% Captación	LTV	CAC	LTV/CAC
Escenario esperado	0.00	27,181.82	1,292.30	21.03
Escenario muy pesimista	-0.30	19,027.27	1,292.30	14.72
Escenario pesimista	-0.15	16,173.18	1,292.30	12.52
Escenario optimista	0.20	19,407.82	1,550.76	12.52
Escenario muy optimista	0.35	26,200.55	1,550.76	16.90
	Promedio	21,598.13	1,395.69	15.47
	DesvEstand	4,826.92	141.56	34.10

Pruebas	Eficiencia del marketing
1	15.953
2	16.307
3	16.830
4	14.716
5	14.657
6	14.603
7	15.683
8	16.056
9	16.112
10	15.600
11	15.359
12	14.394
13	17.329
14	15.339
15	15.634
16	15.005
17	16.746
18	15.921
19	15.764
20	12.580
21	15.213
22	14.818
23	12.102
24	15.137
25	15.744
26	14.819
27	14.974
28	13.683
29	16.128
30	15.771

## Apéndice R: Simulación Montecarlo – Plan de Operaciones

### Simulación Monte Carlo usando análisis de hipótesis

	<b>Capacidad Ocupada</b>
Promedio esperado	<b>140.40</b>
Desviación estándar	<b>45.55</b>
Primera simulación	<b>227.66</b>
<hr/>	
Promedio	<b>138.24</b>
Desviación estándar	<b>43.51</b>
Mínimo	<b>20.38</b>
Máximo	<b>288.98</b>
Alta eficiencia: ≤ 180 viviendas	<b>83.20%</b>

<b>Análisis de sensibilidad</b>	<b>Var.% Captación</b>	<b>Estimación de demanda</b>	<b>Cap. Ocupada (%)</b>
Escenario Conservador	0.00	<b>138.00</b>	<b>77%</b>
Escenario muy pesimista	-0.35	<b>90.00</b>	<b>50%</b>
Escenario pesimista	-0.25	<b>104.00</b>	<b>58%</b>
Escenario optimista	0.23	<b>170.00</b>	<b>94%</b>
Escenario muy optimista	0.45	<b>200.00</b>	<b>111%</b>
	Promedio	<b>140.40</b>	<b>102%</b>
	DesvEstand	<b>45.55</b>	<b>33%</b>

Capacidad instalada a dos turnos de producción es 180 casas mensuales

### Pruebas a del Plan de Operaciones

1	227.659
2	91.331
3	92.229
4	91.441
5	142.328
6	146.717
7	210.190
8	97.317
9	128.261
10	141.651
11	202.129
12	151.120
13	204.018
14	112.127
15	108.090
16	100.718
17	255.141
18	100.191
19	115.538
20	27.038
21	107.979
22	99.341
23	145.326
24	91.935
25	109.377
26	91.431
27	214.778
28	198.298
29	103.561
30	114.202

**Apéndice S: Flujo de Caja Libre Proyectado a Cinco Años – Escenario Pesimista (S/)**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos de Actividades Ordinarias						
Precio de venta		26,000.00	26,000.00	26,500.00	27,000.00	27,500.00
Unidades vendidas		117.00	117.02	120.53	124.15	129.12
Total Ingresos		3'042,000.00	3'042,608.40	3'194,153.70	3'352,053.38	3'550,693.58
Costo de producción y ventas						
Materia prima		2'682,907.42	2'755,503.63	3'416,736.50	3'427,621.99	4'084,037.65
MOD		498,264.00	504,140.00	683,358.38	717,526.29	753,402.61
CIF		892,214.96	918,981.41	927,903.56	930,580.20	935,041.28
Total costo de producción y ventas		4'073,386.38	4,178,625.04	5'027,998.43	5'075,728.49	5'772,481.53
Ganancia (Pérdida) Bruta		-1'031,386.38	-1'136,016.64	-1'833,844.73	-1'723,675.11	-2'221,787.96
Gastos de Ventas y Distribución						
Personal		18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11
Marketing		170,584.00	143,524.00	92,740.00	92,740.00	92,740.00
Gastos administrativos						
Personal		87,397.50	91,767.38	96,355.74	101,173.53	106,232.21
Servicios		78,100.00	82,005.00	86,105.25	90,410.51	94,931.04
Ganancia Operativa (EBIT)		-1'385,467.88	-1'472,213.01	-2'128,890.72	-2'028,836.41	-2'537,570.32
Impuesto a la renta		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos financieros		26,523.36	21,833.69	16,555.47	10,614.84	3,928.66
Gastos por impuestos a las ganancias sin escudo tributario		7,824.39	6,440.94	4,883.86	3,131.38	1,158.95
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)		-1'393,292.27	-1'478,653.95	-2'133,774.59	-2'031,967.78	-2'538,729.27
Depreciación y amortización		65,376.20	65,376.20	65,376.20	65,376.20	65,376.20
CAPEX	-501,142.30					
Cambio o variación en el capital de trabajo		-1'101,488.92	-571,047.70	-1'456,866.61	71,713.50	-537,924.95
Aumento neto en otros activos de otros pasivos neto						
Flujo de Caja Libre o Económico	-501,142.30	-2'429,404.99	-1'984,325.45	-3'525,265.00	-1'894,878.09	-3'011,278.02

**Apéndice T: Flujo de Caja Libre Proyectado a Cinco Años – Escenario Optimista (S/)**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos de Actividades Ordinarias						
Precio de venta		26,000.00	26,000.00	26,500.00	27,000.00	27,500.00
Unidades vendidas		180.00	180.18	207.21	242.43	288.49
Total Ingresos		4'680,000.00	4'684,680.00	5'490,985.50	6'545,669.13	7'933,593.42
Costo de producción y ventas						
Materia prima		2'253,120.63	2'308,085.29	2'435,953.65	2'556,555.55	2'691,272.43
MOD		498,264.00	504,140.00	683,358.38	717,526.29	753,402.61
CIF		892,214.96	918,981.41	927,903.56	930,580.20	935,041.28
Total costo de producción y ventas		3'643,599.59	3'731,206.69	4'047,215.58	4'204,662.05	4'379,716.32
Ganancia (Pérdida) Bruta		1'036,400.41	953,473.31	1'443,769.92	2'341,007.08	3'553,877.10
Gastos de Ventas y Distribución						
Personal		18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11
Marketing		170,584.00	143,524.00	92,740.00	92,740.00	92,740.00
Gastos administrativos						
Personal		87,397.50	91,767.38	96,355.74	101,173.53	106,232.21
Servicios		78,100.00	82,005.00	86,105.25	90,410.51	94,931.04
Ganancia Operativa (EBIT)		682,318.91	617,276.93	1'148,723.93	2'035,845.79	3'238,094.74
Impuesto a la renta		201,284.08	182,096.69	338,873.56	600,574.51	955,237.95
Gastos financieros		26,523.36	21,833.69	16,555.47	10,614.84	3,928.66
Gastos por impuestos a las ganancias sin escudo tributario		209,108.47	188,537.63	343,757.42	603,705.88	956,396.90
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)		473,210.44	428,739.30	804,966.50	1'432,139.90	2'281,697.84
Depreciación y amortización		65,376.20	65,376.20	65,376.20	65,376.20	65,376.20
CAPEX	-501,142.30					
Cambio o variación en el capital de trabajo		942,110.00	-1'033,736.33	-270,006.09	668,941.18	917,886.81
Aumento neto en otros activos de otros pasivos neto						
Flujo de Caja Libre o Económico	-501,142.30	1'480,696.64	-539,620.83	600,336.62	2'166,457.28	3'264,960.85

### Apéndice U: Simulación Montecarlo del VAN

#### Simulación Monte Carlo para el VAN de KSaflex

Años	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja neto	-501,142.30	532,478.20	1,714.85	180,060.99	1,592,762.22	2,234,926.06
Promedio ponderado de capital	16.19%					
Valor Actual Neto (VAN)	2,002,276.53					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	92.77%					
Período de retorno (en años)	2.83					

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios

	VAN-Prom	VAN-DE
	<b>2,334,885.70</b>	<b>336,296.46</b>

Primera simulación **2,205,027.02**

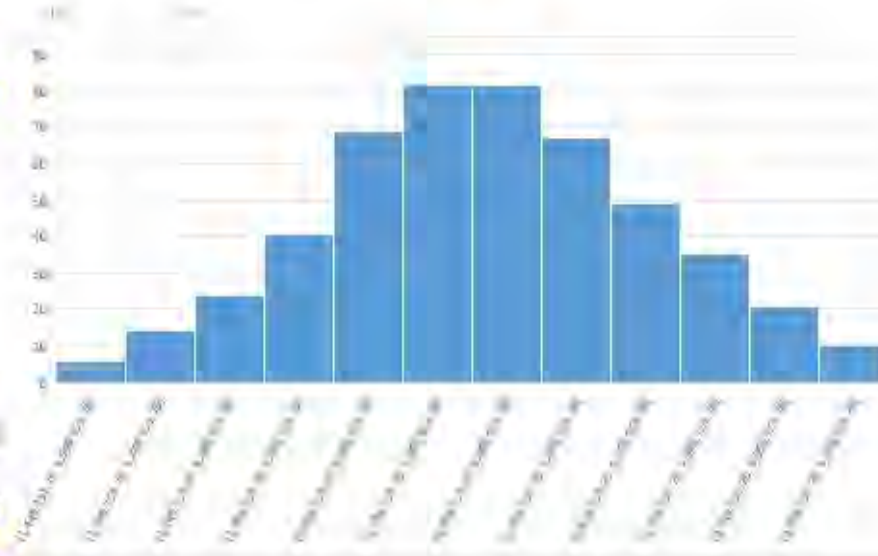
VAN promedio simulado **2,380,075.98**  
 VAN desviación estándar simulada **350,308.12**  
 VAN mínimo **1,449,151.76**  
 VAN máximo **3,178,006.36**

Riesgo de pérdida: VAN < 1,8000, **4.80%**  
 95.20% Éxito

**Llenar celdas B11:C11 y C28**

**Las celdas en azul y plomo se llenan automáticamente**

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
Muy pesimista	0.00	<b>2,002,276.53</b>
Pesimista	0.05	<b>2,102,390.35</b>
Conservador	0.07	<b>2,249,557.68</b>
Optimista	0.10	<b>2,474,513.45</b>
Muy optimista	0.15	<b>2,845,690.46</b>
	Promedio	<b>2,334,885.70</b>
	DesvEstand	<b>336,296.46</b>



Prueb	VAN
1	2,205,027.02
2	2,257,665.90
3	2,088,006.29
4	2,623,129.28
5	2,290,389.69
6	2,433,713.90
7	2,128,113.01
8	2,273,589.02
9	2,544,502.79
10	2,347,593.34
11	1,963,294.88
12	2,577,395.76
13	2,064,767.78
14	2,518,366.23
15	2,272,915.99
16	2,122,918.69
17	2,357,219.93
18	2,662,739.13
19	2,229,148.16
20	2,608,398.23
21	2,611,608.90
22	2,309,092.59
23	1,817,823.88
24	3,016,922.56
25	2,561,205.36
26	2,670,425.79
27	2,486,471.73
28	2,119,472.49
29	2,353,979.26
30	3,023,830.82
31	2,788,699.57
32	2,660,464.51
33	2,495,417.39
34	2,497,333.20
35	2,707,101.51