

Proyecto elaboración de materiales de construcción a base de plásticos reciclados

Jennifer Gelves Pérez

Marlon Andrey Villamizar

Mercedes Robles Cerón

Rafael Tomas López Cantero

Zandy Yuliana Arevalo Duran

Asesor

Luz Dary Camacho Rodriguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN

Gestión de trasportes

2025

Resumen

El uso de materiales elaborados con plásticos reciclados muestra una idea sostenible y creativa para reducir el impacto ambiental en gran medida. Esta propuesta no solo beneficia al medio ambiente, sino que también promueve el desarrollo económico en comunidades como el área urbana del municipio de Agustín Codazzi y sus alrededores.

El mercado en construcciones ecológicas está en auge, las organizaciones y empresas buscan posicionarse en este campo gracias a sus estrategias para resaltar sus ventajas ambientales, sociales y económicas.

El proyecto analiza cómo producir materiales ecológicos puede contribuir al desarrollo social y sostenible, con el fin de promover la conciencia ambiental en las comunidades. de igual forma, enfatiza el papel de la tecnología y coopera con las entidades gubernamentales para alinear estas estrategias en proyectos de construcción sostenibles, promoviendo un modelo local e internacional más responsable.

Palabras clave: Plástico, tecnología, construcción, materiales, investigación.

Abstract

“The use of materials made from recycled plastics shows a sustainable and creative idea to greatly reduce the environmental impact. This proposal not only benefits the environment, but also promotes economic development in communities such as the urban area of the municipality of Agustín Codazzi and its surroundings.

The market in ecological constructions is booming, organizations and companies seek to position themselves in this field thanks to their strategies to highlight their environmental, social and economic advantages.

The project analyzes how producing ecological materials can contribute to social and sustainable development, in order to promote environmental awareness in communities. Likewise, it emphasizes the role of technology and cooperates with government entities to align these strategies in sustainable construction projects, promoting a more responsible local and international model”

Keywords: Plastic, technology, construction, materials, research.

Tabla de contenido

Introducción	12
Justificación.....	15
Objetivos	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
Necesidades o Desafíos por Satisfacer.....	19
Sostenibilidad en la Construcción	19
Facilidad Económica.....	20
Colaboración e Inclusión Social.....	20
Generación de Trabajo en la Ciudad.....	20
Economía y Sostenibilidad Económica.....	20
Etapas de la Metodología Design Thinking.....	21
Empatizar	21
Mapa de Empatía.....	22
Definir	24
El Problema Principal.....	25
Sostenibilidad Ambiental	25
Accesibilidad Económica.....	25
Facilidad de Uso y Aplicación	25
Durabilidad y Resistencia del Material o Producto.....	25
Conocimiento	26
Idear	26

Materiales Ecológicos	26
Diseño del Proceso	27
Métodos de Recolección de Materiales.....	27
Elementos Esenciales para una Recolección de Materiales Responsables.....	27
Calidad de los Materiales	27
Principios del Diseño de Productos Ecológicos	28
Estrategias para el Diseño de Productos Ecológicos.....	28
Herramientas y Técnicas para el Diseño de Productos Ecológicos.....	29
Métodos de Recolección de Materiales.....	29
Consideraciones para la Recolección de Materiales	30
Beneficios.....	30
Retos.....	30
Ideas Seleccionadas	31
Enfoques Creativos	31
Soluciones Propuestas	31
Prototipar.....	32
Detalles de Producto y Características	32
Materia Prima para Elaborar los Productos.....	34
Recolección de Materiales.....	34
Proceso de Elaboración	34
Testear	35
Comportamiento del Mercado.....	38
Crea Conciencia Ambiental	38

Desafíos Económicos	38
Regulaciones Gubernamentales.....	39
Estudio de la Competencia	39
Matriz DOFA	39
Diferencia con la Competencia	40
Comportamiento del Mercado.....	41
Estrategias de Mercado	41
Sostenibilidad Ambiental	41
Servicios para Ofertar	43
Canales de Distribución Digital	43
Componente Practico	44
Segmento de Clientes	44
Empresas Constructoras e Inmobiliarias	44
Demográficas	44
Geográficas.....	44
Comportamentales.....	45
Arquitectos e Ingenieros Civiles (particulares)	45
Demográficas	45
Geográficas.....	45
Comportamentales.....	45
Propuesta de Valor	45
Canales	47
Canales de Distribución Digital	47

Canales Directos.....	48
Venta en Tienda Propia.....	48
E-commerce	48
Mercados o Stand.....	48
Canales Indirectos	48
Mayoristas	48
Minoristas.....	49
Canales Híbridos	49
Canales de Distribución Digital	49
Redes Sociales.....	49
App de Entrega.....	49
Marketing de Impacto	49
Relación entre los Clientes.....	50
Fuentes de Ingreso.....	50
Actividades Clave	51
Recolección y Selección de Materiales Reciclables.....	51
Procesamiento y Transformación de Materiales	51
Diseño y Desarrollo el Producto	51
Control de Calidad y Certificación.....	51
Marketing y Ventas.....	52
Recursos Claves	52
Intelectuales.....	52
Recurso Humano.....	52

Recursos Físicos.....	52
Socios Claves	53
Identificar Necesidades	53
Roles de los Socios.....	53
Evaluar la Viabilidad.....	53
Estructura de Costes	54
Infraestructura y Maquinaria.....	54
Seguros y Permisos	54
Depreciación de Equipos.....	54
Energía y Suministros	55
Mano de Obra Directa - Salarios del Personal	55
Transporte y Distribución.....	55
Planeación de los Recursos Operativos y Económicos	56
Caracterización del Producto o Servicio	56
Características Principales.....	56
Fases de Producción	57
Tecnología Utilizada	58
Capacidades Operativas	58
Recursos Físicos, Humanos y Tecnológicos	58
Estructura de la Empresa.....	59
Costos Fijos y Variables.....	61
Proyecciones de Ventas.....	61
Precio de Venta Materiales	62

Precio de Venta	63
Total Costos Fijos	63
Total Costos Variables	64
Número de Unidades para Producir	64
Punto de Equilibrio.....	65
Costo Total Promedio Unitario	65
Costo Promedio Unitario.....	66
Precio Venta Sin Iva.....	67
Precio de Venta con Iva para Cada Producto	67
Margen de Utilidad Promedio	68
Punto de Equilibrio.....	68
Inversión Inicial	70
Conclusiones	71
Referencias Bibliográficas.....	72

Listado de tablas

Tabla 1 <i>Encuesta</i>	21
Tabla 2 <i>Encuesta de construcciones</i>	36
Tabla 3 <i>Encuesta sobre factores</i>	36
Tabla 4 <i>Unidades vendidas</i>	61
Tabla 5 <i>Costos variables</i>	63
Tabla 6 <i>Costos variables</i>	64
Tabla 7 <i>Unidades producidas</i>	65
Tabla 8 <i>Punto de equilibrios</i>	68
Tabla 9 <i>Ventas anuales</i>	69
Tabla 10 <i>Inversión inicial</i>	70

Lista de figuras

Figura 1 <i>Mapa empatía</i>	23
Figura 2 <i>Prototipo de ladrillo</i>	32
Figura 3 <i>Prototipo de Piso</i>	33
Figura 4 <i>Prototipo de tablas</i>	33
Figura 5 <i>Estudio de la competencia matriz DOFA</i>	39
Figura 6 <i>Organigrama empresa</i>	60

Introducción

A diario se vive en una constante preocupación por el medio ambiente y se busca la necesidad de poder adoptar algunas prácticas que sean más sostenibles y es así como se decide implementar y explorar en el sector de la construcción alternativas ecológicas: como lo son la producción de materiales ecológicos para la construcción, materiales derivados principalmente del reciclaje de plásticos, esta práctica se presenta como una solución innovadora y responsable. Según (Cozlenco, 2024) la contaminación por plásticos es una de las mayores crisis medioambientales que enfrenta el planeta. En Colombia, se promedia que se generan al año cerca de 700.500 toneladas de botellas y empaques plásticos, y tan sólo el 30 % es reciclado.

Hoy en día el mercado ofrece un amplio potencial en cuanto al impacto ambiental como en el desarrollo económico de las comunidades, en especial en lugares como Agustín Codazzi, donde la escasez de vivienda y los problemas ambientales son desafíos constantes para sus habitantes.

En este sentido se ve como el mercado es crucial para entender las dinámicas que se presentan en la demanda, se puede identificar las tendencias que impulsan la sostenibilidad en la construcción, según (Ràfols, 2024) el año 2024 fue un precedente fundamental para las proyecciones del año 2025, desde el enfoque de la necesidad aplicada en la sostenibilidad e integración con los diferentes niveles del sector, con puntos clave como la transición hacia una construcción regenerativa, el avance en tecnologías inteligentes y el compromiso global con la economía circular. Además, se puede determinar las oportunidades que el sector de la construcción ofrece. A medida que se concientizan sobre la importancia del medio ambiente y el reciclaje, el uso de materiales ecológicos aumenta un nivel significativo, la mayoría de las empresas locales e internacionales buscan cada día posicionarse en este campo. Es así como al

analizar la competencia permite que se identifique cada una de las estrategias claves en el mercado, sino también permite entender cada una de las decisiones que se toman o implementan para poder atraer al consumidor y fortalecer la propuesta de valor y que el cliente se fidelice.

En el mercado se buscan estrategias que deben ser centradas en comunicar de manera efectiva cada uno de los beneficios sociales, económicos y ambientales al momento de utilizar materiales de construcción ecológicos. Tal como lo menciona (Ferreiro, 2023) la incorporación de conceptos sobre sostenibilidad y responsabilidad social ambiental marca una nueva tendencia que contribuye a un nuevo mejor desempeño empresaria. Este capítulo tiene como objetivo principal explorar algunos aspectos que proporcionen una visión clara e integral sobre el impacto en el mercado de materiales ecológicos para la construcción. Esto puede contribuir y tener un impacto significativo aportando al desarrollo económico y social de Agustín Codazzi, al mismo tiempo impactará de manera positiva al medio ambiente y será un modelo de construcción más responsable y sostenible.

La construcción de materiales ecológicos representa un gran avance a la sostenibilidad y a la gestión de residuos, como afirma (Sachez, 2023) Involucrar este concepto en la industria de la construcción permite generar un impacto positivo en la sociedad, desde el enfoque económico, social y ambiental. El objetivo es lograr entornos más inclusivos, saludables y amigables con el medio ambiente. También se puede decir que contribuye de una forma gratificante a la creación de un mercado emergente de materiales para la construcción ecológicos, a quién se pueda involucrar a la comunidad en el proceso de diseño y producción fomentando la conciencia ambiental y promoviendo soluciones innovadoras que pueden ser duplicadas en otras regiones y/o países.

Usando la tecnología se refleja un gran compromiso con la innovación y la mejora continua, a medida que el proyecto avanza se espera colaborar con otras entidades gubernamentales para integrar estas prácticas en proyectos de construcción sostenible contribuyendo a un futuro más responsable.

Justificación

En el municipio Agustín Codazzi, el cual está ubicado en la parte norte del departamento del Cesar, Colombia, la creación o uso de materiales ecológicos es una alternativa importante para facilitar el acceso de viviendas dignas para las familias de bajos recursos u hogares en situación de vulnerabilidad. Con el acceso a estas ayudas mitiga el déficit habitacional que se presenta contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes.

Por otra parte, el proyecto busca promover la revalorización de los residuos plásticos, con el fin de contribuir a la reducción o evitar la acumulación de basura en la comunidad. Al realizar este proceso se busca mejorar el entorno, creando un espacio más limpio y sano, que sea saludable para sus habitantes y visitantes, también se busca un impacto positivo para el medio ambiente. Además de crear conciencia entre los ciudadanos, estimulando prácticas más responsables con el medio ambiente en su entorno o diario vivir.

La realización de campañas de sensibilización en la comunidad sobre la importancia del reciclaje, la clasificación y el uso de materiales ecológicos, apoya la creación de una cultura sostenible y concientización de los habitantes de Agustín Codazzi. Dichas campañas serán dirigidas por personas expertas en el tema. Así al participar activamente, los ciudadanos fortalecen su sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva hacia el entorno, lo que fomenta una comunidad más unida y consciente; al involucrar a empresas locales de reciclaje y a la comunidad en general en la producción y distribución de estos materiales fomentará un sentido de cooperación y solidaridad, fortaleciendo los lazos comunitarios. Con este proceso colaborativo no solo busca crear una red de apoyo mutuo, sino que también sea una oportunidad para la creación de cooperativas o asociaciones que trabajen en conjunto en el mismo proceso, maximizando así el impacto del proyecto y promoviendo el desarrollo económico.

Con la iniciativa de este proyecto se busca la creación de una industria centrada en materiales ecológicos, contribuyendo a la generación de empleo tanto para el personal de la producción del material, como para el personal encargado de la recolección y el reciclaje de plástico. Con esta contribución de empleo, el municipio tendrá una solvencia y estabilidad económicas para las familias y así apoyar a la disminución de pobreza.

Al implementar este proyecto de materiales ecológicos, puede atraer ideas para la creación de diseños arquitectónicos que muestren su propia cultura, fomentando un sentido de pertenencia y amor en la comunidad. Así, la arquitectura o sus propios diseños se convierte en un medio para reflejar la identidad del municipio.

Este proyecto tendrá efectos positivos en la salud pública, disminuyendo la contaminación ambiental y enfermedades respiratorias relacionadas con la contaminación del medio ambiente.

La creación de una industria de materiales ecológicos incitará a que se investigue y se desarrollen nuevas tecnologías o maquinarias para realizar el proceso de reciclaje y la construcción de estos materiales ecológicos. Este proceso progresivo hará que Agustín Codazzi se posicione como referente en innovación ambiental sostenible.

El impacto social del proyecto de producción de materiales ecológicos para la construcción va más allá de la creación de empleos y la mejora del acceso a vivienda de las familias más vulnerables. Al fomentar la participación comunitaria, promover la salud pública y fortalecer la identidad cultural, el proyecto aportará a la realización de una comunidad más resiliente, solidaria, consiente y sostenible.

El Impacto económico será la innovación de los materiales ecológicos, aportando beneficios económicos a largo plazo, su duración y resistencia pueden reducir costos como los de

mantenimiento y reparación a lo largo de la vida útil de la edificación. Así mismo, los materiales ecológicos para la construcción pueden ser elegibles para incentivos fiscales o subvenciones gubernamentales, lo que reduce significativamente el costo total del proyecto y la eficiencia energética de los edificios construidos con estos materiales.

El crecimiento demandante de materiales ecológicos para la construcción puede generar nuevas oportunidades de empleo en sectores como la fabricación, la instalación y el mantenimiento, también puede influir en el crecimiento económico local, regional y nacional ya que impulsa la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Este proyecto también se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente con el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) y el ODS 12 (Producción y consumo responsables).

Objetivos

Objetivo General

Producir materiales ecológicos para la construcción, generando un impacto social positivo al promover la sostenibilidad ambiental y mejorar la calidad de vida los habitantes de Agustín Codazzi.

Objetivos Específicos

Identificar el impacto social y económico de la Producción de Materiales Ecológicos para la Construcción.

Especificar la necesidad o desafíos a satisfacer de la Producción de Materiales Ecológicos para la Construcción.

Especificar el grupo o población beneficiada de la Producción de Materiales Ecológicos para la Construcción.

Necesidades o Desafíos por Satisfacer

Centrándonos en el objetivo de nuestro emprendimiento social, el cual busca la disminución de material particulado en el medio ambiente: Esta propuesta de proyecto tiene como fin contrarrestar un contexto crítico y complejo que se ha presentado a lo largo de la historia y no se han tomado cartas en el asunto, la falta de una adecuada separación en la fuente, recolección y destino final, hacen que la mayoría de los rellenos sanitarios en el país, estén completos de residuos sólidos que, en su mayor parte, pueden ser reutilizados, como es el caso de los plásticos.

Este proyecto busca aprovechar el 100% de todos los plásticos que se generen en la región de Agustín Codazzi y sus alrededores inicialmente. La acumulación de residuos plásticos crea elevados niveles de contaminación en el suelo, afluentes, ríos, mares, etc. por ende, este proyecto procura transformar este problema en una oportunidad al utilizar estos residuos sólidos como materia prima para elaborar materiales de construcción. El objetivo consiste en establecer una cadena de aprovechamiento eficiente que posibilita la composición de plástico y la transformación de ladrillos y bloques sostenibles para la construcción.

Sostenibilidad en la Construcción

El proyecto pretende minimizar el impacto ambiental de cierta forma en el área de la construcción, teniendo en cuenta en gran medida que los materiales extraídos para esta actividad son recursos naturales renovables y no renovables. Al usar materiales reciclados, se crea una opción sostenible con el medio ambiente y a su vez, económica para las construcciones en el municipio, lo cual desde el enfoque ecoturístico brinda alternativas sostenibles para implementar estas construcciones.

Facilidad Económica

Los materiales de construcción ecológicos cuentan con características de resistencia y durabilidad, lo que permite competir con los materiales tradicionales de construcción. Esto implica optimizar costos de producción y garantizar que los productos finales sean competitivos en el mercado, beneficiando a los sectores de la comunidad con menos recursos.

Colaboración e Inclusión Social

Para que el proyecto sea exitoso, se necesita articular las empresas de reciclaje, fabricantes de materiales y el gobierno local. El objetivo es que las empresas locales puedan integrarse a la cadena de valor, facilitando el suministro de materias primas y promoviendo la adopción de eco-materiales a través de incentivos gubernamentales. De igual forma, se puede hacer un convenio interadministrativo con las empresas de reciclaje y recicladores, dando valor agregado a su trabajo en contribuir con el medioambiente.

Generación de Trabajo en la Ciudad

Es importante encontrar trabajos nuevos para recolectar y reciclar desechos plásticos y hacer materiales de construcción. Es importante que las personas que participarán en esta nueva industria se capaciten y formalicen para asegurarse de que estén sostenibles y creciendo. Por ende, se pueden apoyar del Servicio Nacional de Aprendizaje que cuenta con una serie de cursos virtuales con relación al cuidado del medio ambiente y el reciclaje.

Economía y Sostenibilidad Económica

El proyecto necesita dinero suficiente para ser implementado y expandido. El acceso a créditos bancarios será fundamental para iniciar las operaciones, lo que requiere una planificación financiera sólida que asegure la viabilidad del negocio a largo plazo.

Etapa de la Metodología Design Thinking

Empatizar

Identificación de la población interesada en el proyecto, en esta fase se realizó una encuesta que contó con 8 interrogantes a una población con una muestra de 10 personas. Las preguntas estuvieron enfocadas en la producción de materiales ecológicos para la construcción

Tabla 1

Encuesta

Marca temporal	Nombre Completo	1. ¿Sabías que existen elementos usados en la construcción que son hechos con materiales reciclados como plásticos?	2. ¿Sabías que existen casas prefabricadas construidas con materiales que se han reciclado como plásticos?	3. ¿Estaría dispuesto a invertir en una casa que sea prefabricada y construida con materiales reciclados?	4. ¿Cómo le gustaría que estuviera construida la casa prefabricada con materiales reciclados?	5. ¿Sabes cuánto dura el proceso de descomposición del plástico, por ejemplo, una bolsa?	6. Crees que los materiales construidos con residuos reciclados son resistentes	7. Crees que se puede fomentar el uso de estos materiales en proyectos de construcción a nivel local	8. ¿Qué presupuesto estaría disponible a invertir en este proyecto?
20/11/2024 9:05:41	Luisa Fernanda Grimaldos Martinez	SI	NO	SI	3 pisos, con piscina, usando contenedores de carga como base estructural, complementados con ladrillos ecológicos	150 años	SI	SI	Opción 3
20/11/2024 13:44:35	Miguel Ernesto Guerrero Villamizar	SI	SI	SI	Segura y que brinde confianza	150 años	SI	SI	Opción 3
20/11/2024 13:53:40	Gerson Fabian Guerrero	SI	NO	SI	Estilo cabaña	150 años	SI	SI	Opción 3

	villamizar									
20/11/2024	Erika Tatiana Guerrero	SI	SI	SI	Una planta con 5 habitaciones y un jardín toda fabricada con material reciclado	150 años	SI	SI	Opción 1	
20/11/2024	Claudia Patricia Martinez	NO	NO	SI	Con espacio, y materiales amigables con el medio ambiente	Desconozco el tema	SI	SI	Opción 3	
20/11/2024	María Ruth Martinez	SI	SI	SI	Que tenga dos plantas, jardines verticales y ambiente de naturaleza	150 años	SI	SI	Opción 2	
20/11/2024	Karina Guerrero Villamizar	SI	SI	SI	Que sea de diferentes modelos	Desconozco el tema	SI	SI	Opción 1	
20/11/2024	Juan Carlos Valderrama	SI	SI	SI	Que parte de la infraestructura de la casa contenga hierro para mayor estabilidad	Desconozco el tema	SI	SI	Opción 2	
20/11/2024	Valentina Manjarez	SI	SI	SI	Amplia, con piscina	150 años	SI	SI	Opción 3	
20/11/2024	Samuel Mathias Villamizar	SI	SI	SI	Que sea de tres plantas, con materiales amigables con el medio ambiente paneles solares	150 años	SI	SI	Opción 1	

Nota. Muestra de diez personas. Fuente. Autor

Mapa de Empatía

El mapa de empatía se construye de acuerdo con las respuestas dadas por la población en una muestra de 10 personas, a los 8 interrogantes sobre la Producción de materiales ecológicos para la construcción.

Figura 1*Mapa empatía*

Nota. Muestra de diez personas sobre la producción de materiales ecológicos, enlace de consulta del mapa empatía: <https://acortar.link/WfhHEr>. *Fuente.* Autor

La descripción de las investigaciones, entrevistas, y encuestas realizadas para entender las necesidades del usuario o de la comunidad y principales hallazgos sobre los usuarios y su contexto social. A lo largo de la historia, diferentes medios de comunicación de varios países han informado que los recursos naturales no renovables están disminuyendo debido al aumento de la tasa de población, lo que requiere de innumerables recursos para satisfacer las necesidades de bienes. y servicios, por lo que estas acciones contribuyen directamente al calentamiento global, lo que desde cualquier perspectiva es motivo de preocupación tanto para esta generación como para las siguientes.

Por este motivo se fundamenta la importancia del uso de residuos sólidos como el plástico. En el país, según (Marín, 2023), existen varios tipos de residuos plásticos que son reciclables, entre los que se encuentran PVC, PS, PP., PET, HDPE, Low DPE, polietileno, poliamidas y polimetilmetacrilato (PMMA), cada uno de estos consta de varias características fisicoquímicas a las que se accede a través de una serie de procesos para darles un uso produciendo otros. materiales plásticos

Actualmente, son varias las empresas que se han comprometido a aprovechar el plástico reciclado, creando materiales para un segundo uso en diversos ámbitos, entre ellos la construcción, viabilizando la reutilización de todos los materiales PET mediante procesos como alternativa en la construcción.

Por ello, en la fase de empatía se realizó una encuesta a una población con una muestra de diez (10) personas, con el objetivo de conocer su punto de vista sobre el abordaje de la construcción a través de materiales reciclados que han sido construidos con residuos plásticos. la encuesta constaba de ocho preguntas en las que se podía demostrar la motivación de esta innovación y el coste de una vivienda construida respecto a las de otros materiales. Las necesidades visibles de la comunidad indican que prefieren una casa con materiales resistentes y de calidad, y creen en la implementación local de este tipo de viviendas. La tendencia se centra en casas con espacios amplios, multifuncionales y amigables con el medio ambiente, por lo que todos estarían dispuestos a invertir en este innovador modelo de construcción

Definir

Esta etapa define el problema de manera clara y centrada en las necesidades de la comunidad, el objetivo principal del proyecto se enfoca en desarrollar materiales de construcción

sostenibles, innovadores y accesibles, que reduzca al impacto ambiental y promueva la eficiencia energética.

El Problema Principal

¿Cómo podemos crear o realizar materiales de construcción sostenibles, innovadores y accesibles que reduzcan el impacto ambiental y promuevan la eficiencia energética en la industria de construcción de la comunidad de Agustín Codazzi, teniendo en cuenta las barreras que se presentan en cuanto al costo y la falta de conocimiento sobre estos materiales?

Sostenibilidad Ambiental

Las personas interesadas en conseguir o adquirir el producto buscan que sean desarrollados en materiales de construcción que ayuden a reducir el impacto ambiental, la huella de carbono, que tengan un costo favorable, que se ajuste a sus necesidades y a su presupuesto y además que tengan una gran durabilidad.

Accesibilidad Económica

Los usuarios o interesados en el producto estiman gran preocupación sobre el costo de los materiales ecológicos, ya que, si es un producto asociado con materiales naturales, tienden a ser más costosos por su producción.

Facilidad de Uso y Aplicación

Estos materiales de construcción sostenibles se deben crear con facilidad para ser instalados, que no requieran de una persona especializada o de equipos costosos para realizar el proceso de instalación, siendo de gran importancia ya que los usuarios se ahorrarían costos adicionales.

Durabilidad y Resistencia del Material o Producto

Los materiales deben ser resistentes, duraderos y para adaptarse a condiciones o lugares para la producción, como lugares propensos a desastres naturales y cambios climáticos, es decir que sean de larga vida útil y se ajusten según la necesidad cada condición.

Conocimiento

Las personas encargadas de la producción e implementación del producto deben tener el conocimiento necesario sobre cada una de las ventajas y desventajas de la producción de estos materiales ecológicos, además se debe realizar campañas, charlas y educar sobre su implementación y la importancia, por otra parte, se debe tener el conocimiento necesario y estudiar la posibilidad y viabilidad que tendría el producto en la construcción de casas prefabricadas. Para que así cada uno de los interesados despejen dudas e inquietudes sobre qué tan confiable y seguro podría ser este producto.

Uno de los desafíos principales sobre el producto, es que sea viable desarrollar materiales de construcción ecológicos, económicamente accesibles, fáciles de instalar, y además que generen un impacto ambiental muy significativo.

Idear

Desarrollar materiales de construcción sostenibles, innovadores y accesibles que reduzcan el impacto ambiental y promuevan la eficiencia energética en la industria de la construcción.

Materiales Ecológicos

Los pisos de madera reciclada son hechos a partir de madera reciclada, estos pisos son duraderos y reducen el desperdicio de materiales, esta madera es de fácil instalación, resiste a la erosión y los desastres naturales, y pueden ser utilizados en piso para vivienda, oficinas restaurante, hoteles, en espacios públicos como parques y plazas.

Este aislamiento es ligero de la fibra de bambú es resistente y reduce la emisión de gases de efecto invernadero, es una planta renovable y rápida de crecer, lo podemos utilizar en paredes, techos, suelos, pisos, ductos y conductos, edificios y estructuras.

Los plásticos reciclados de plástico se pueden utilizar para la producción de materiales de construcción como bloques, ladrillos y paneles.

Diseño del Proceso

La recolección de materiales consiste en seleccionar materiales reciclados y locales para reducir el transporte y el desperdicio.

Métodos de Recolección de Materiales

La recolección de materiales reciclados, como el papel, el plástico y el vidrio, puede ayudar a reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos.

La recolección de materiales en la comunidad, como la recolección de materiales reciclados en los hogares y las empresas, puede ayudar a fomentar la conciencia ambiental y la participación comunitaria.

Elementos Esenciales para una Recolección de Materiales Responsables

El impacto ambiental es importante considerar el impacto ambiental de la recolección de materiales, incluyendo la cantidad de energía y recursos necesarios para la recolección y el procesamiento de los materiales.

Calidad de los Materiales

Es importante considerar la calidad de los materiales recolectados, incluyendo su pureza y su estado de conservación.

Es importante considerar la seguridad y la salud de las personas involucradas en la recolección de materiales, incluyendo el uso de equipo de protección personal y la implementación de procedimientos de seguridad.

Es importante considerar los costos y beneficios de la recolección de materiales, incluyendo los costos de la recolección y el procesamiento de los materiales, y los beneficios ambientales y económicos de la recolección de materiales.

Crear productos innovadores y funcionales que satisfagan las necesidades de los clientes.

Principios del Diseño de Productos Ecológicos

La Minimización del uso de recursos consiste en diseñar productos que utilicen la menor cantidad de recursos posibles.

El uso de materiales sostenibles que sean renovables, reciclables y no tóxicos.

Reducción de residuos con el fin de diseñar productos que generen la menor cantidad de residuos posibles.

Aplicar la Eficiencia energética con el objeto de diseñar productos que sean energéticamente eficientes y utilicen fuentes de energía renovables.

Diseñar productos que sean reciclables y reutilizables.

Estrategias para el Diseño de Productos Ecológicos

Diseñar productos que puedan ser desmontados fácilmente para facilitar la reutilización y el reciclaje de componentes.

Utilizar materiales biodegradables que puedan descomponerse naturalmente en el medio ambiente.

Diseñar productos que sean energéticamente eficientes y utilicen fuentes de energía renovables.

Utilizar tecnologías de fabricación sostenibles que minimicen el uso de recursos y la generación de residuos.

Herramientas y Técnicas para el Diseño de Productos Ecológicos

Realizar un análisis de ciclo de vida para evaluar el impacto ambiental de un producto a lo largo de su ciclo de vida.

Utilizar software de CAD para diseñar productos que sean sostenibles y eficientes.

Utilizar simulación y modelado para evaluar el comportamiento de un producto en diferentes condiciones y optimizar su diseño.

Colaborar con expertos en sostenibilidad para obtener consejos y recomendaciones sobre cómo diseñar productos ecológicos.

Utilizar técnicas de fabricación sostenibles y eficientes para reducir el consumo de energía y recursos.

Métodos de Recolección de Materiales

La recolección de materiales reciclados, como el papel, el plástico y el vidrio, puede ayudar a reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos.

La recolección de materiales de desecho, como los neumáticos y los contenedores de plástico, puede ayudar a reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos.

Comunitaria.

La recolección de materiales en la comunidad, como la recolección de materiales reciclados en los hogares y las empresas, puede ayudar a fomentar la conciencia ambiental y la participación.

Consideraciones para la Recolección de Materiales

Es importante considerar el impacto ambiental de la recolección de materiales, incluyendo la cantidad de energía y recursos necesarios para la recolección y el procesamiento de los materiales.

Es importante considerar la calidad de los materiales recolectados, incluyendo su pureza y su estado de conservación.

Es importante considerar la seguridad y la salud de las personas involucradas en la recolección de materiales, incluyendo el uso de equipo de protección personal y la implementación de procedimientos de seguridad.

Es importante considerar los costos y beneficios de la recolección de materiales, incluyendo los costos de la recolección y el procesamiento de los materiales, y los beneficios ambientales y económicos de la recolección de materiales.

Beneficios

Menor consumo de recursos naturales y reducción de gases de efecto invernadero.

Materiales que reducen la pérdida de calor y frío.

Materiales asequibles para la construcción sostenible.

Desarrollo de nuevos materiales y técnicas de fabricación.

Retos

Costo inicial de los materiales ecológicos.

Falta de conocimiento sobre los materiales ecológicos y su aplicación.

Falta de regulaciones claras sobre la sostenibilidad en la industria de la construcción.

Ideas Seleccionadas

Crear un sistema de construcción modular que permita el fácil ensamblaje y desensamblaje de los componentes, reduciendo la cantidad de residuos y permitiendo la reutilización de los materiales.

Utilizar tecnologías de impresión 3D para crear componentes de construcción personalizados y sostenibles, reduciendo la cantidad de residuos y permitiendo la creación de diseños complejos.

Enfoques Creativos

Diseñar componentes y sistemas de construcción que puedan ser fácilmente desmontados y reutilizados, por ejemplo, muebles modulares, edificios prefabricados entre otros

Utilizar materiales locales y sostenibles para reducir la huella de carbono y apoyar la economía local, madera local, materiales de desecho, materiales reciclados.

Integrar la tecnología y la naturaleza para crear soluciones innovadoras y sostenibles para la construcción, como edificios verdes, sistema de riesgo inteligente, tecnología de monitoreo ambiental.

Soluciones Propuestas

Crear un sistema de certificación que garantice que los materiales de construcción cumplen con los estándares de sostenibilidad y ecología.

Crear un mercado de materiales ecológicos que permita a los constructores y arquitectos acceder a materiales sostenibles y ecológicos.

Crear un sistema de educación y capacitación que permita a los constructores y arquitectos aprender sobre las ventajas y desventajas de los materiales ecológicos y cómo utilizarlos de manera efectiva

Prototipar

Los pisos y madera son fabricados con plásticos reciclados, los cuales dan una alta solidez y es imperecedero. Este piso es empleado en interiores y exteriores como terrazas, jacuzzis, viviendas, bodegas, entre otros. Entre las características resalta que es resistente a factores ambientales, no absorbe humedad, son invulnerables a hongos e insectos, son antideslizantes, fácil instalación y brinda un aspecto adaptador y moderno.

El principal beneficio de los productos es la contribución a la disminución de residuos. La fabricación de estos pisos genera ausencia de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación a la producción del material tradicional, contribuyendo a una menor huella de carbono.

Detalles de Producto y Características

Medidas Ladrillo: 25 cm de largo x 15 cm de ancho x 20 cm de alto

Medidas pisos: 3 metros de largo * 30 cm de ancho x 5 cm de alto

Medidas de tabla: 3 metros * 30 cm de ancho x 3 cm de alto

Estos materiales son resistentes a factores ambientales, a termitas e insectos, baja absorción de humedad, fácil mantenimiento, no se astilla, alta resistencia y durabilidad.

Figura 2

Prototipo de ladrillo



Nota. Modelo para realizar ladrillos Plásticos. *Fuente.* Autor

Figura 3*Prototipo de Piso**Nota.* Modelo para realizar piso plástico. *Fuente.* Autor**Figura 4***Prototipo de tablas**Nota.* Modelo para realizar tablas. *Fuente.* Autoria propia

Materia Prima para Elaborar los Productos

El tereftalato de polietileno es un plástico termoplástico que tiene varias propiedades, el Pet es un material muy resistente rígido y duro, tiene mucha resistencia a la torsión, al impacto, a la deformación térmica y a la intemperie, además tiene una absorción de agua muy baja, normalmente menos del 0,8% del peso, es un material transparente y cristalino, es resistente a muchos productos químicos pero es sensible a los álcalis, es 100% reciclable y se puede procesar hasta obtener propiedades casi vírgenes, fisiológicamente es inerte por lo que es apto para estar en contacto con alimentos, tiene muy buena Barrera al co2 y se puede convertir en un producto ignífugo o sea que se protege contra el fuego y rechaza la combustión. Por ende, el uso del plástico PET mejora la resistencia y contribuye positivamente al medio ambiente, así mismo reduce el costo de producción por unidad de ladrillo.

Recolección de Materiales

Se reúnen las botellas y otros productos plásticos PET reciclables, se organizan, se limpian se ordenan y es muy importante que el plástico esté libre de contaminantes. Entre los adhesivos o agregados se encuentra la cal hidráulica que es un aditivo ecológico que se obtiene de forma natural y tiene un mínimo impacto ambiental.

Proceso de Elaboración

Se triturarán las botellas plásticas en partículas pequeñas, utilizando máquina trituradora manual o mecánica. Posteriormente se mezcla el PET triturado con los agregados en proporciones adecuadas, ejemplo como utilizar el 70% del plástico PET y un 30% de adhesivos o agregados, luego se calienta la mezcla a una temperatura moderada para que el plástico se pueda moldear y se ablande en una máquina de extrusión u horno, finalmente se traslada a los

moldes y se compacta con el fin de asegurar que no queden burbujas de aire, finalmente enfriado el molde, se retira el producto y luego se realiza la inspección de calidad para luego pasar a empacado y almacenamiento y se realizan los siguientes procesos:

Se realizan las pruebas para comprobar la resistencia, compresión, durabilidad, de cada producto elaborado, así mismo se evalúa las propiedades de aislamiento térmico y acústico y humedad.

Se analiza los resultados de las pruebas y se ajusta la fórmula de mezcla según sea necesario, cumpliendo con varios ciclos de prototipado para finalmente optimizar el proceso y los materiales.

Se requiere documentar cada etapa del proceso, incluyendo los materiales, las cantidades y los resultados de las pruebas.

Al ser productos amigables con el medio ambiente se considerará escalar la producción y mostrar el proyecto a entidades gubernamentales y organización con el fin de conseguir recursos económicos.

Testear

El testeo realizado para los materiales de construcción fabricados a base de plástico reciclado fue por medio de una encuesta a 20 personas entre las cuales estuvieron constructores, propietarios de viviendas y comerciantes de materiales para la construcción con el fin de conocer su opinión después de exponer el producto y poner en práctica el uso de estos en un ambiente de la construcción simulado.

Se realizaron construcciones aplicadas de 3 diferentes maneras:

Solo materiales para la construcción de construcciones ecológicas

Solo materiales convencionales

Construcciones mixtas combinando material convencional y materiales de construcciones ecológicas

Se preguntó cuál les pareció mejor y se obtuvo el siguiente resultado

Tabla 2

Encuesta de construcciones

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ecológicos	x	x	x									X	x	x		x					7
Tradicional								x	x	x										x	4
Mixto				x	x	x	x				X				x		x	x		x	9

Nota. Resultado de encuesta construcciones mixtas. *Fuente.* Autor

Se preguntó por 3 factores importantes en la construcción y estas fueron las respuestas obtenidas al preguntar la opinión al respecto de incluir construcciones ecológicas.

Tabla 3

Encuesta sobre factores

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Estética					x					x						x					3
Resistencia	x					x	x	x	x				x				x		x	x	9
Economía		x	x	x							x	x		x	x			x			8

Nota. Resultados encuesta sobre factores en la construcción. *Fuente.* Autor

Luego en debate abierto sobre el tema se llegó a los siguientes acuerdos:

Se implementará el uso de materiales para la construcción en apoyo combinada con materiales tradicionales con el fin de mantener la resistencia y dureza de las edificaciones.

La realización de paredes y muros se podrá hacer 100% ladrillos PET ya que no serán estructuras de resistencia

Los ladrillos PET podrán ser fabricados en diferentes colores con el fin de ser usados para estética en fachadas y frentes

Los pisos demostraron la resistencia necesaria para ser usados en interiores y exteriores y con mejor facilidad de limpieza y mantenimiento que los pisos convencionales tuvo muy buena aceptación los diferentes diseños de pisos y tablas ya que contribuye a la estética de las obras.

Comportamiento del Mercado

El mercado de materiales ecológicos para la construcción día a día viene presentando un crecimiento sostenido, el cual es impulsado por la creciente conciencia ambiental que las personas tomamos y del cual estamos seguros de que el mundo necesita, este proyecto como lo es la construcción de materiales ecológicos viene en aumento y la demanda de soluciones sostenibles y es así como se ve la necesidad urgente de mitigar los efectos o impacto que podría dar al cambio climático. El municipio Agustín Codazzi y lugares aledaños a región, traza las metas con propósitos a innovar hacia la construcción sostenible, como región es una oportunidad significativa para mejorar la calidad de vida de la población, especialmente en áreas con un déficit habitacional importante.

Crea Conciencia Ambiental

Los consumidores, especialmente aquellos que habitan en zonas urbanas, cada vez se interesan en productos que ayuden a reducir el impacto ambiental, productos que conserven la fauna y la flora. Este proyecto de materiales de construcción ecológicos ha tenido un gran impacto en el mercado, se ha estado posicionando como una de las mejores opciones, es atractivo y brinda una buena alternativa a los constructores o personas que buscan viviendas más responsables con el medio ambiente y que sean seguras y duraderas.

Desafíos Económicos

La producción de materiales ecológicos inicialmente tiene costos altos, ya que se debe invertir en nuevas tecnologías, realizar diferentes procesos de fabricación, se deben estudiar los beneficios a mediano y largo plazo, su durabilidad, el mantenimiento y ahorro energético. Todos estos factores tan importantes, motivan a una creciente aceptación de este proyecto y demanda de dichos productos.

Regulaciones Gubernamentales

Cada vez los gobiernos implementan políticas públicas, que buscan promover la sostenibilidad ambiental, en algunas empresas incluyen incentivos o realizan programas para que produzcan materiales ecológicos, una de las opciones en este caso para el municipio Agustín Codazzi es promover políticas locales, en busca de fomentar, concientizar y apoyar el reciclaje y la producción de materiales sostenibles, lo cual aportaría significativamente al medio ambiente, mejorando la competitividad, economía.

Estudio de la Competencia

Comprometidos con la empresa, se requiere que cada uno de los productos cumpla con estándares de calidad y precio, lo cual hace la diferencia con las empresas competidoras en el mercado. Entre las empresas locales más destacadas se encuentran:

Construplast Colombia. <https://www.construplastcolombia.com/portal/inicio>

Las Casas kit Woodpecker@WPC. <https://woodpecker.com.co/productos/casas-kit/>

Estas empresas se destacan por tener modelos estándares en el mercado, que son armadas en corto tiempo, cuya variedad de casas son de tipo campestre, modular, básicas y oscilan entre los 16 millones de pesos colombianos hasta los 87 millones.

Entre las estrategias comerciales, se recalca la variedad de productos, la facilidad de contacto entre empresa y cliente, con una página web robusta, líneas de atención por medio de redes sociales como WhatsApp e Instagram, contacto por celular y número fijo, correo electrónico, chat bot, además cuentan con facilidad de pagos y crédito.

Matriz DOFA

Figura 5

Estudio de la competencia matriz DOFA



Nota. Enlace de consulta <https://acortar.link/ETToGT>. *Fuente.* Autor

Diferencia con la Competencia

La marca cuenta con una variedad de productos, lo cual marca la diferencia en comparación con precio, calidad, tiendas, facilidades de pago, atención 24/7. Los productos cuentan con garantía de varios años, lo cual garantiza mayor confianza para cada uno de los clientes.

Comportamiento del Mercado

Estrategias de Mercado

Los materiales son elaborados con plásticos que han sido reciclados y se les da un segundo uso, después de varios procesos se elabora los materiales de construcción. Estos cuentan con una vida útil amplia por sus propiedades físico- químicas, siendo resistentes y de alta calidad, a precios accesibles y competitivos en comparación con otras empresas.

Sostenibilidad Ambiental

Teniendo como base, que la materia prima de los productos será materiales plásticos reciclados, la empresa ayudará al planeta con la disminución de estos residuos dándole un segundo aprovechamiento.

El proyecto nace desde un enfoque amigable con el medio ambiente, por lo cual la misión de la empresa es crear hogares con materiales hechos con residuos plásticos reciclados contribuyendo a la disminución de la huella de Carbono, reduciendo impactos ambientales e instaurando una marca diferente. Por esta razón cuenta con las siguientes características:

Al transformarse los residuos, se contribuye con la económica circular, la cual consiste en aprovechar cada producto y darle otro uso.

Es una de las varias características de confianza, que disfrutará cada uno de los clientes, la importancia que cuente con esta propiedad será la diferencia con la competencia.

Las características de resistencias son de alta calidad, las casas prefabricadas tienen un promedio estipulado de vida útil de 50 años, siempre y cuando el propietario cumpla con las condiciones para su correcto uso y cuidado.

Una de las ventajas del plástico es la resistencia a las condiciones ambientales y plagas, los materiales son de alta confiabilidad por su inmunidad a estos factores biológicos y climáticos.

Debido a la calidad de los productos, el mantenimiento a realizar a las casas será en periodos amplios, lo cual da tranquilidad a los clientes.

La marca tiene gran variedad de diseños, los cuales se adaptan al tipo de región y cada diseño tiene las características y recomendaciones propias enfocadas a las necesidades de los clientes.

Los materiales se adaptan a cada espacio según el gusto del cliente, con el fin que sienta confort en un espacio creado a la medida de sus necesidades.

Diseño Smart, lo cual resalta y diferencia de las demás casas, convirtiéndose en espacios llamativos y deseados.

Variedad y precio, lo cual es accesible a varias esferas de la sociedad.

La calidad de los productos garantiza una marca de confianza y seguridad para el bienestar de las familias colombianas.

Los materiales tienen mayor vida útil, lo que permite que cada uno de los clientes economice dinero, disminuyendo costos en mantenimientos.

La empresa aportará a la generación de empleo, lo cual cada colaborador es parte fundamental de la marca y se refleja en el compromiso de su labor.

La mayoría de los productos están elaborados con la finalidad de ensamblar, proporcionando que cada proceso sea más fácil y de mejor calidad.

Se establecerá una línea de distribución de productos dependiendo del tipo de clientes, entre estos se proyectan los siguientes canales:

Los materiales de construcción pasaran directamente a los clientes sin ningún intermediario, esto con el fin de tener mayor confianza empresa – cliente, y garantizar confianza y fidelización.

Servicios para Ofertar

Se proyecta tener sucursales en las principales ciudades del país, por ende, esto creara un vínculo de confianza con los clientes de acuerdo con las necesidades, de igual forma la creación de una página web, con el fin de garantizar las compras online directas con la empresa, esto garantiza ahorro en tiempo y combustible a los clientes.

Es importante que la empresa firme convenios con las cámaras de comercio de cada ciudad, con el instituto de cultura y medio ambiente, con el fin de estar sincronizados y solicitar el espacio para mostrar los productos a todos los visitantes que estén en los eventos. Los canales serán el apoyo con intermediarios que distribuyan a la marca, posicionando los productos en cada rincón que tengan acceso. Con el apoyo de distribuidores o minoristas.

Estas empresas se les ofrecerá un portafolio económico amigable, con el fin que las compras sean mayores y nos ayudes a posicionar la marca en cada rincón del país, serán de gran apoyo para la distribución de todos los materiales de construcción elaborados con residuos plásticos reciclados. Para este caso sean las tiendas de los pueblos serán de gran importancia para posicionar la marca de los productos, toda vez que tiene la ventaja de usar los dos tipos de canales, directos e indirectos, los más destacados con Click and collect, el cual consiste en que el cliente compra online y recoge en cualquiera de las sedes en el país, lo cual le facilita más comodidad sin importar donde se encuentre.

Canales de Distribución Digital

Apoyarse de la inteligencia artificial, para crear chats Bot con el fin, que el cliente tenga una interacción 24/7, es decir todo el tiempo, lo cual es una ventaja sobre otras marcas. Esta marca contribuye con la protección del medio ambiente.

Componente Practico

El modelo Canvas, es una herramienta para visualizar y estructurar el modelo de negocios de una empresa, su utilidad radica en la capacidad de representar de forma clara todos los elementos claves del negocio facilitando la comprensión y la comunicación entre los miembros del equipo y las partes interesadas.

Segmento de Clientes

Se puede identificar con precisión cada uno de los segmentos a los que se dirige los productos entre ellos se tienen los constructores, empresas de demolición, ingenieros civiles, arquitectos particulares, aquí se puede ver como ayuda a enfocar las prácticas de marketing y se puede adaptar productos y servicios a cada una de las necesidades dependiendo el grupo. También se puede desarrollar propuestas de valor y bien orientadas con el fin de satisfacer las necesidades de cada uno de los clientes dentro del mercado al que se le está apostando una opción de construcción sostenible dando a conocer algunos segmentos de clientes que se pueden implementar en la propuesta materiales ecológicos para la construcción.

Empresas Constructoras e Inmobiliarias

Demográficas

Las empresas de tamaño medio a grande, que son tanto nacionales como internacionales, que se encentaran en el sector de la construcción sostenible y la urbanización.

Geográficas

En regiones con políticas de sostenibilidad como lo es Agustín Codazzi o en regiones que le apuestan a la implementación de construcción y demás actividades derivadas con un enfoque creciente en la innovación en construcción sostenible.

Comportamentales

Estas empresas son dedicadas o están orientadas hacia la implementación de soluciones que ayuden a reducir el impacto ambiental, que mejore la eficiencia energética y que ayuden a cumplir proyectos de mejoramiento a la sostenibilidad.

Arquitectos e Ingenieros Civiles (particulares)

Demográficas

Personal profesional encargado del diseño de edificaciones, espacios interiores y exteriores, especializados en soluciones sostenibles.

Geográficas

En zonas urbanas con que actas para realizar grandes construcciones o plasmar proyectos importantes con una arquitectura ecológica.

Comportamentales

Buscan materiales que puedan implementar y que a su vez les permitan innovar, que tengan un impacto ambiental bajo y lo más importante que satisfaga las necesidades y sea sostenible.

Estos segmentos de clientes son muy importantes ya que la propuesta de valor depende o se adapta a la medida que va creciendo la demanda de prácticas o soluciones sostenibles y responsables. A su vez se va alineando con los objetivos y los valores de los clientes claves, en la cual el objetivo principal es buscar una transición hacia una construcción más ecológica y rentable.

Propuesta de Valor

En la propuesta de valor se define el valor que ofrece la empresa a sus clientes a esto podría incluir la sostenibilidad ambiental el ahorro de costo es la innovación en materiales o la

mejora de propiedades de materiales de construcción la propuesta de valor es única y atractiva para cada segmento de clientes.

Teniendo en cuenta la constante creciente que se presentan y la necesidad de abordar los desafíos ambientales en cuanto al sector de construcción en el entorno, siendo este factor uno de los principales responsables de las emisiones de CO₂, y que conlleva al consumo de recursos no renovables, se plantea un problema significativo al que hay que responder de manera urgente: ¿Cómo construir de manera sostenible sin comprometer la calidad, la eficiencia y el costo?

Los materiales tradicionales han sido utilizados durante siglos en industrias de construcción, no obstante, en la actualidad se apunta a cambiar este enfoque, tal como lo menciona (Velez, 2012) la construcción sostenible se enfoca en generar estrategias a largo plazo que garanticen rentabilidad, calidad y eficiencia de los Proyectos.

Los materiales tradicionales no son necesariamente los más responsables con el medio ambiente; estos materiales tradicionales, presentan un impacto ambiental alto debido a su producción intensiva en recursos y no son los más eficientes desde el punto de vista energético y ecológico. En cambio, con los materiales ecológicos se ve presenta una alternativa y solución en cuanto al cuidado del medio ambiente, una sostenibilidad económica y social.

Es así como la propuesta de valor de los materiales ecológicos para la construcción ofrece una solución a este problema. Siendo que estos materiales ayudan a reducir el impacto ambiental y la utilización de recursos renovables, promueve la eficiencia energética y contribuye a la disminución de las emisiones de gases contaminantes durante su proceso de producción y uso. Además, brinda una alternativa que no solo es sostenible, sino también eficiente y económica en el largo plazo que sería muy beneficiosa para la comunidad de Agustín Codazzi.

Se puede decir que estos materiales son únicos y aplican a la triple sostenibilidad, ambiental, económica y social. Con diferencia a otros materiales tradicionales o los usados comúnmente, estos materiales ecológicos aprovechan tecnologías innovadoras para así contribuir y ayudar a minimizar el uso de recursos no renovables, por otra parte, contribuyen a maximizar la durabilidad y eficiencia energética. Además, estos materiales están diseñados para ser más accesibles desde el punto de vista económico a largo plazo.

Hoy en día los clientes están cada vez más conscientes de la importancia sobre realizar una transición hacia un modelo de construcción que sea más responsable y amigable con el medio ambiente, según (Parra, 2017) la política internacional que busca la protección y cuidado del medio ambiente desde el año 1972, la cual se desarrolla en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo, destaco la correspondencia entre los derechos del hombre y la protección del ambiente.

Por otra parte, existe una alta demanda de soluciones que además de ser rentables y eficientes, son ecológicas y cumplen con las expectativas y satisface la necesidad de no solo quienes las adquieren sino también a nivel ambiental económica y social.

Canales

Ayuda a determinar el cómo la empresa llega a sus clientes ya sea de forma directa e indirecta distribuidores plataformas online o ferias del sector ya que estas canales son cruciales para el éxito de la empresa.

Canales de Distribución Digital

Se establecerá una línea de distribución de productos dependiendo del tipo de clientes, entre estos se proyectan los siguientes canales.

Canales Directos

Los materiales de construcción pasaran directamente a los clientes sin ningún intermediario, esto con el fin de tener mayor confianza empresa – Cliente, y garantizar confianza y fidelización.

Venta en Tienda Propia

Se proyecta que la marca tenga varias sucursales en las principales ciudades del país, por ende, esto creara un vínculo de confianza con los clientes de acuerdo con las necesidades.

E-commerce

La marca tendrá una página web robusta, con el fin de garantizar las compras online directas con la empresa, esto garantiza ahorro en tiempo y combustible a los clientes. Lo cual de cierta forma disminuye la huella de carbón.

Mercados o Stand

Es importante tener un vínculo directo con las cámaras de comercio de cada ciudad, con el instituto de cultura y medio ambiente, con el fin de estar sincronizados y solicitar el espacio para mostrar los productos a todos los visitantes que estén en estos eventos.

Canales Indirectos

Estos canales estarán en apoyo con intermediarios que distribuyan la marca, posicionando los productos en cada rincón que tengan acceso. Con el apoyo de distribuidores o minoristas.

Mayoristas

A estas empresas se les ofrecerá un portafolio económico amigable, con el fin que las compras sean mayores y nos ayudes a posicionar la marca en cada rincón del país.

Minoristas

Serán de gran apoyo para la distribución de todos los materiales de construcción elaborados con residuos plásticos reciclados. Para este caso sean las tiendas de los pueblos.

Canales Híbridos

Serán de gran importancia para posicionar la marca de los productos, toda vez que tiene la ventaja de usar los dos tipos de canales, directos e indirectos, los más destacados con Click and collect, el cual consiste en que el cliente compra online y recoge en cualquiera de las sedes en el país, facilitando más comodidad sin importar donde se encuentre.

Canales de Distribución Digital

Redes Sociales

Aprovechando las ventajas de la inteligencia Artificial, se pueden crear chats Bot con el fin, que el cliente tenga una interacción 24/7, es decir todo el tiempo, lo cual nos da ventaja sobre otras marcas.

App de Entrega

En la actualidad existen gran variedad de Apps que ayudan a vender productos y tienen servicios de entrega.

Marketing de Impacto

La marca contribuye con la protección del medio ambiente, por cada tonelada de residuos plásticos reciclados, se proyecta la fabricación entre mil a dos mil ladrillos, dando como resultado que en promedio entre 20mil a 50mil botellas no están terminando en afluentes, ríos y suelos.

Relación entre los Clientes

El tipo de relación de la empresa se establece con los clientes desde una relación personalizada hasta una relación más automatizada una de las buenas relaciones con un cliente es la fidelización y el crecimiento de la empresa. La marca cuenta con una variedad de productos de construcción, lo cual permite marcar la diferencia en comparación con precio, calidad, tiendas, facilidades de pago, con una atención al cliente de 24/7. Así mismo, los productos cuentan con una garantía de varios años, lo cual garantiza mayor confianza a los clientes, al ser productos de alta calidad, generará confiabilidad en los clientes, asegurando su fidelización.

Fuentes de Ingreso

En esta fase las diferentes fuentes de ingresos de la empresa como la venta de materiales los servicios de consultoría o la participación en proyectos de construcción sostenible las fuentes de ingreso de la empresa reducen el riesgo del negocio.

Los ingresos serán netamente de la venta de los productos, ya que las ventas en tienda física dependen del flujo de clientes se buscará pactar contratos fijos con las constructoras de la zona para tener una mayor rotación de producto, aunque se debe tener en cuenta que estos contratos serán a crédito y los ingresos no se reflejarán inmediatamente con la venta.

Adicionalmente se harán visitas a zonas en crecimiento demográfico para hacer campañas de marketing con el fin de ofrecer los productos, aumentar las ventas y que sea ventas directamente al consumidor final que desee construir o remodelar.

Actividades Clave

Las actividades principales de la empresa se establecen en la recogida de residuos el procesamiento de materiales y la fabricación de productos incluyendo la logística estas actividades son súper esenciales para la rentabilidad de la empresa.

Recolección y Selección de Materiales Reciclables

Las fuentes confiables de materiales reciclables, en este caso el plástico pet, su recolección debe ser eficiente y la posterior clasificación y selección según el tipo y la calidad se requiere un sistema de gestión de residuos eficaz y una logística muy bien planificada para asegurar el flujo constante de materiales.

Procesamiento y Transformación de Materiales

Una vez seleccionado los materiales reciclables deben ser procesados para eliminar sus impurezas, ser fragmentados o fundidos y finalmente transformados en nuevos componentes para la construcción, aquí debemos requerir maquinaria específica control de calidad riguroso y optimización de los procesos para asegurar la calidad del producto.

Diseño y Desarrollo el Producto

Se requiere un equipo ingenieros y diseñadores para desarrollar materiales de construcción con propiedades deseadas como resistencia durabilidad aislamiento térmico entre otras utilizando materiales los materiales reciclados procesados lo que implica eco experimentación pruebas de laboratorio y ajustes al diseño para optimizar el rendimiento y la sostenibilidad del producto.

Control de Calidad y Certificación

Para asegurar la calidad y la seguridad de los materiales de la construcción debemos implementar un sistema de control de calidad estricto en todas las etapas del proceso incluyendo

pruebas de laboratorio inspecciones regulares y obtención de las certificaciones necesarias para cumplir con las normas de construcción y seguridad

Marketing y Ventas

La comercialización de los materiales de construcción reciclado requiere una estrategia de marketing efectiva para llegar a los clientes potenciales como son los constructores arquitectos entre otros y comunicar los beneficios del producto sostenibilidad costo efectividad etcétera un servicio al cliente eficiente y una atención personalizada son cruciales para mantener la satisfacción del cliente y generar lealtad.

Recursos Claves

En estos recursos claves es fundamental el funcionamiento de la empresa como la maquinaria tecnología las instalaciones el personal cualificado y las alianzas estratégicas la gestión eficaz de estos recursos son esenciales para el crecimiento de la empresa.

Intelectuales

Es primordial patentar los productos y/o nuevas ideas que se van a desarrollar en la producción.

Recurso Humano

La empresa contará con una nómina compuesta por personal de producción que inicialmente será pequeña e irá creciendo de acuerdo con la demanda de producto. El personal administrativo y ventas también serán contratados directamente por la empresa, los recolectores de materia prima, transporte y distribución serán prestaciones de servicios por parte de terceros.

Recursos Físicos

Terreno donde se construirá la planta de producción y funcionarán las oficinas administrativas y adicional un local donde funcionará la tienda física.

Maquinaria necesaria para los procesos de producción, compactadora, molino, termo productora y moldes.

El proyecto iniciará financiado por crédito e irán creciendo los activos con la reinversión de dividendos.

Socios Claves

Es en cuanto los socios claves se debe identificarlos socios que necesita la empresa como proveedores de materias primas empresas de logística instituciones de investigación o entidades gubernamentales las alianzas estratégicas pueden proporcionar el acceso a recursos y mercados.

Identificar Necesidades

Se requieren de colaboración en la obtención de materias primas reciclada proveedores procesamientos y transformaciones de estos materiales aliados estratégicos con tecnología o experiencia distribuidores y ventas del producto final empresas de distribución o cadenas de suministro y financiación inicial y crecimiento inversores.

Roles de los Socios

Los proveedores garantizan el suministro continuo de material reciclado de calidad los aliados estratégicos aportan la tecnología en el conocimiento para transformar material reciclados en productos de construcción viable las empresas de distribución facilitan en la llegada del producto al mercado los inversores proporcionan el capital necesario para la puesta en marcha y el desarrollo del negocio.

Evaluar la Viabilidad

La selección de los socios se debe basar en su capacidad reputación y compromiso con el proyecto un análisis exhaustivo de la viabilidad de cada elaboración es esencial para asegurar el éxito a largo plazo.

Estructura de Costes

La estructura de coste permite finalizar la estructura de la empresa incluyendo los costes de producción marketing de administración y logística la optimización de los costes es crucial para la rentabilidad del negocio esta proporciona una visión holística del modelo de negocio facilitando la planificación la gestión y el crecimiento de la empresa para la creación de materiales reciclables para la construcción.

Los gastos fijos son los gastos que no varían:

Infraestructura y Maquinaria

Compra o renta de locales, fábrica, maquinaria especialista para el procesamiento de plásticos.

Estas son de gran utilidad para la instalación de la planta del procesamiento de los residuos de reciclaje y la elaboración de los materiales de construcción, cabe mencionar que estos gastos requieren de una inversión considerable.

Seguros y Permisos

Como toda empresa, es indispensable asegurar la infraestructura y demás elementos que sean de costos significativos incluyendo la producción y maquinaria, por cualquier caso fortuito que se llegase a presentar. Así mismo, se requiere al estructurar las empresas sacar todos los permisos necesarios para que la empresa cumpla con todas las condiciones normativas en Colombia.

Depreciación de Equipos

Es importante tener en cuenta que existe un valor de pérdida en los equipos y maquinaria que se adquiera según la vida útil. Por ende, es necesario proyectar costos a largo plazo en comparación con marca vs precio y vida útil, con el fin que la empresa gaste recursos.

Los gastos variables tienden a ser variables según el nivel de producción, el Costo de materia prima (residuos plásticos) y los gastos asociados a la adquisición de los plásticos en las empresas recicladoras. Estos están alineados según la producción y su nivel, a mayor producción, se van a requerir comprar mayor cantidad de residuos plásticos reciclados.

Energía y Suministros

Entre estos costos contempla la electricidad, agua, gas, internet y otros suministros necesarios para operar la maquinaria.

Mano de Obra Directa - Salarios del Personal

Hace referencia a los honorarios de todo el personal involucrado interna y externamente en el proyecto, operarios, técnicos, profesionales, especialistas, etc. Se requiere para la gestión y operación del proyecto, sin concernir el nivel de fabricación.

Transporte y Distribución

Estos contemplan la logística y distribución a los clientes y distribuidores de la marca. Para este caso se modifican según la cantidad de productos que sean vendidos y la distancia de entrega.

Planeación de los Recursos Operativos y Económicos

Caracterización del Producto o Servicio

La elaboración de materiales de construcción ecológicos a partir de plástico reciclado es una práctica muy importante, comprometida y amigable con el medio ambiente, la empresa se dedica a la elaboración de estos materiales ecológicos, específicamente PET. Los productos que ofrece son los ladrillos, madera y pisos que ofrecen una amplia solución sostenible y económica para la construcción de edificios, casas o espacios modernos. Con la implementación de este proyecto se contribuye a la reducción de residuos plásticos y a la eficiencia energética.

Características Principales

Los materiales (ladrillo, madera y pisos) son producidos a partir de plásticos PET reciclado en el municipio de Agustín Codazzi, este proceso se hace a partir de la recepción del plástico, clasificación, limpieza y procesamiento del producto; con la implementación de esta actividad, producción de material reciclado se garantiza una mayor durabilidad y resistencia a las edificaciones que se construyan, por otra parte se asegura unas condiciones climáticas adecuadas y resistentes y proporciona un gran impacto al medio ambiente.

Los productos ofrecen excelentes capacidades de aislamiento térmico y acústico, es decir ayudan a reducir la pérdida de calor y ruido en los edificios, además de ser resistentes, esto contribuye a la eficiencia energética de las construcciones y crea un ambiente más confortable.

Los materiales de construcción ecológicos (ladrillo, madera y pisos) son más resistentes, ligeros, fáciles de instalar y manipular; posee la misma belleza que los tradicionales, pero tienen un menor impacto ambiental, reduce la eficiencia energética y compensan la huella de carbono. De igual manera se pueden transportar con facilidad y al mismo tiempo presentan una alta resistencia estructural en las edificaciones.

La empresa ofrece una gama de productos como ladrillos, madera y pisos y se han diseñado diferentes tamaños y formatos, de acuerdo con las necesidades de los diferentes proyectos de construcción y satisfacción del cliente.

Fases de Producción

La Recolección de materiales reciclables es un proceso de estos materiales de construcción ecológicos comienza con la recolección de plásticos PET como envases plásticos, tapas, bolsas de supermercado, plástico para envolver entre otros, estos materiales son reciclados en el municipio de Agustín Codazzi.

La Clasificación y limpieza de los plásticos, consiste en son reciclarlos, clasificados, y lavados para quitar cualquier impureza que contamine. Según su clasificación se realiza un prelavado para eliminar residuos más superficiales y a los demás materiales se les realiza un lavado más profundo.

El procesamiento de Los productos como el plástico PET implica varias etapas que permite que el material se procese en máquinas especiales, realizando técnicas de trituración, fusión y moldeo para darles la forma deseada (ladrillos, madera y pisos).

El control de calidad consiste en realizar pruebas rigurosas de control a los productos fabricados, esto con el fin de verificar que los materiales sean duraderos y resistentes. Además, se realizan inspecciones automatizadas para validar los resultados y garantizar que las estructuras sean duraderas y estables al momento de construir.

En el empaque y distribución de los materiales terminados son embalados de manera segura y práctica para mantenerlos agrupados y que se facilite el transporte para su distribución.

Tecnología Utilizada

Maquinaria de procesamiento, son equipos especiales como trituradoras, extrusoras, y moldes para la transformación de plásticos reciclados en materiales de construcción.

Los sistemas de gestión de residuos, se utilizan software para gestionar eficientemente la recolección y clasificación de materiales reciclables y se facilite su proceso de fabricación.

La tecnología de control de calidad, se utilizan herramientas y equipos para pruebas de resistencia, durabilidad y propiedades térmicas, garantizando la calidad de los productos y la satisfacción del cliente.

Capacidades Operativas

En personal se requiere contratar un equipo de personas que cumplan con el perfil de técnicos, ingenieros, operarios y personal administrativo para manejar la producción, el diseño, las ventas y la gestión administrativa de la empresa.

Los Proveedores de materiales reciclables se realizarán con contratos o acuerdos con centros de reciclaje, supermercados y proveedores que aseguren un suministro constante de plásticos PET de alta calidad.

Los equipos logísticos tendrán vehículos especiales de distribución para asegurar la entrega eficiente de los productos o materiales a los clientes y distribuidores.

Instalaciones. La empresa contará con una planta de producción equipada con maquinaria especializada y oficinas administrativas para la gestión y ventas.

Recursos Físicos, Humanos y Tecnológicos

La empresa está dedicada a la fabricación de materiales de construcción ecológicos derivados del plástico reciclado, por ende, es muy importante que la empresa cuente con la capacidad y recursos adecuados para el buen funcionamiento y éxito de esta.

Estructura de la Empresa

El gerente es la persona encargada de Planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos en la empresa, con el fin de alcanzar los objetivos y metas trazados.

El contador tiene el rol de maneja la parte financiera y presupuesto.

El director de recursos humanos ejecutara el rol en el cual se gestiona y dirige el talento humano de la empresa.

El director de planta tiene como fin la supervisión y control de todos los procesos en la planta.

Los técnicos ejercerán el rol destinado al manejo de maquinaria, área de recepción, almacén y envío de materiales.

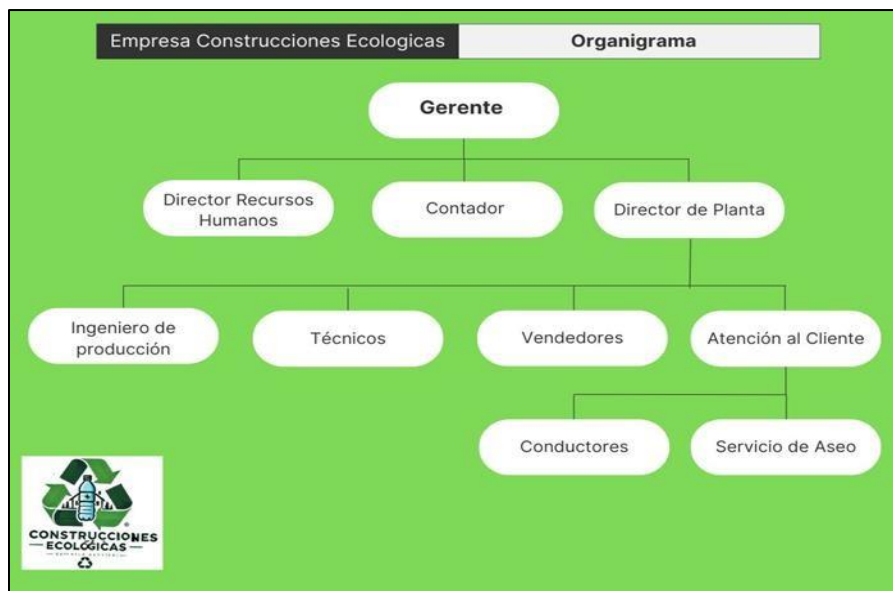
El rol para desempeñar es la atención a los clientes en los diferentes medios de comunicación que adquiera la empresa, como redes sociales, teléfono, correo, campañas de marketing, entre otros.

Los conductores tendrán la misión de llevar los materiales a los puntos de destino específicos.

Los vendedores tendrán el rol por cumplir es la venta de los productos en la tienda física, control de inventario, confirmación de salida de los productos, entre otras.

El ingeniero de producción tiene la función principal es la de cumplir con los procesos de elaboración de los materiales.

El personal de servicio de aseo es la encargada de la limpieza en la empresa.

Figura 6*Organigrama empresa*

Nota. Proyección del organigrama de la empresa de construcciones ecológicas. *Fuente.* Autor

Costos Fijos y Variables

Proyecciones de Ventas

Para establecer las proyecciones de ventas, se requiere analizar el comportamiento actual en la demanda de ladrillos, madera y pisos en el municipio Agustín Codazzi, áreas aledañas y en el resto del país, según (Tovar, 2021), Colombia en su último censo del 2018 existen 13.480.729 de viviendas construidas, y para ese mismo año se construyeron 4.561.478 de metros cuadrados en sistemas de prefabricado convirtiéndose en el segundo sistema constructivo más utilizado en el país ocupando una participación del 30%.

Por lo anterior, haciendo una estimación de construcción mensual en la región aledaña al municipio de 20 viviendas, las cuales requieren en promedio oscilan en 1.620 ladrillos para una vivienda de 3m2 de ancho por 6m2 de largo, se estima una producción de 32.400 ladrillos de plástico. Con esta cifra se planificará la producción y estrategias necesarias de ventas inicialmente.

Para el caso de pisos se estima en promedio 18m2 por cada casa, para un total de 360m2 necesarios para 20 viviendas, en unidades del producto se requieren 85 piezas para el piso, en este sentido para las 20 viviendas se requiere producir 1.700 piezas.

En relación con las tablas de madera, estas pueden ser usadas en la elaboración de las paredes, fachada, cielo raso, entre otros. El estimado por casa puede variar, sin embargo, se estima en una cifra que redondea 76 tablas, teniendo como base 20 casas se requiere producir 1.520 unidades.

Tabla 4*Unidades vendidas*

Unidades vendidas			
Mes	Ladrillos	Piso	Tabla
1	32.400	1.700	1.520
2	32.400	1.700	1.520
3	32.400	1.700	1.520
4	32.400	1.700	1.520
5	32.400	1.700	1.520
6	35.640	1.700	1.672
Total	197.640	10.200	9.272

Nota. Cifras de la proyección de ventas de ladrillos, piso y tabla en un semestre. *Fuente.* Propia

Como se aprecia en la tabla anterior, la demanda total estimada para una proyección de 6 meses es de 197.640 Ladrillos, 10.200 piezas de piso y 9.272 tablas, manteniendo una producción igual hasta el mes 5, a partir del mes 6 se proyecta un incremento del 10% sobre la producción anterior. Cabe mencionar que esta proyección contempla mantener un stock de materiales con el objetivo de asegurar la continuidad de la producción.

Precio de Venta Materiales

Para elaborar un ladrillo cuyo espesor es 25 cm de largo, 15 cm de ancho y 20 cm de alto se requiere de 1.5 Kg de plástico reciclado, para elaborar 197.640 ladrillos se requieren 296.5 Toneladas de plástico reciclado.

Para fabricar una pieza para piso de 3 metros de largo por 30 cm de ancho y una altura de 3 cm se requieren 6 kg, para elaborar las 10.200 unidades se requiere de 50.2 toneladas de plástico reciclado.

Para hacer una tabla plástica de 3 metros de largo por 30 cm de ancho y una altura de 5 cm, se requiere en promedio 7 kg teniendo en cuenta el grosor, para construir las 9.272 unidades se requiere 66.7 toneladas.

Por lo anterior, se promedia la compra de 377.3 toneladas de plástico reciclado cuyo valor oscila en Colombia es de \$400.000 COP, para un total de \$ 150.920.000 COP en los 6

meses.

Precio de Venta

Total Costos Fijos

Sumatoria de todos los gastos que la empresa debe realizar sin importar el nivel de producción, como el alquiler del local, salarios del personal administrativo, servicios públicos, entre otros, el cual corresponde a un valor mensual de \$ 63.000.000 COP Mensuales.

Tabla 5

Costos variables

Costos Fijos	Detalle	Mes (COP)	6 meses (COP)
Infraestructura/Local	Arrendamiento fábrica 500 m2	\$ 5.000.000	\$ 30.000.000
	Alquiler almacén	\$ 15.000.000	\$ 90.000.000
	Alquiler tienda física	\$ 3.000.000	\$ 18.000.000
	Máquina trituradora de plástico	\$ 8.333.333	\$ -
	Máquina extrusora de plástico	\$ 20.000.000	\$ -
	Moldes para productos	\$ 5.000.000	\$ -
	Máquina de inyección de plástico	\$ 16.666.667	\$ -
Equipos y Maquinaria	Máquina de compresión para tejas	\$ 13.333.333	\$ -
	Sistema de enfriamiento	\$ 3.333.333	\$ -
	Transportadores	\$ 5.000.000	\$ -
	Compresor de aire	\$ 2.500.000	\$ -
	Carretillas y palets	\$ 833.333	\$ -
	Montacargas	\$ 13.333.333	\$ -
	Depreciación	Depreciación de las máquinas	\$ 500.000
Servicios Públicos	Agua, Energía, Internet, Telecomunicaciones	\$ 5.000.000	\$ 30.000.000
Documentos	Cámara de comercio - pólizas	\$ 2.000.000	
Vehículo	Combustible y mantenimiento	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Papelería	Lapiceros, Calculadoras, Portaminas, Borradores	\$ 500.000	\$ 3.000.000
Software contable y marketing	Software contable y marketing	\$ 10.000.000	
Marketing	Campañas de marketing	\$ 8.000.000	\$ 48.000.000
	Gerente	\$ 4.000.000	\$ 24.000.000
Nómina	Director de Recursos Humanos	\$ 3.000.000	\$ 18.000.000
	Director de Planta	\$ 3.500.000	\$ 21.000.000

Contador	\$ 3.000.000	\$ 18.000.000
Total Costos Fijos	\$ 63.000.000	\$ 306.500.000

Nota. Esta tabla muestra los costos fijos de la empresa. *Fuente.* Propia

Total Costos Variables

Varían en función del nivel de producción, es decir costos de la materia prima, insumos, nomina, comisiones, el cual corresponde a un valor mensual de \$ 74.383.000 COP.

Tabla 6

Costos variables

Costos Variables	Detalle	Mes (COP)	6 meses (COP)
Materia Prima	Plástico reciclado (Tonelada a \$400.000 COP)	\$ 25.153.000	\$ 150.918.000
Insumos	Aditivos, Reforzantes, Pigmentos, Lubricantes, Estabilizadores, Empaque y Embalaje	\$ 20.000.000	\$ 120.000.000
	Técnicos (4 x 1,623,000)	\$ 6.492.000	\$ 38.952.000
	Conductores (2 x 2,000,000)	\$ 4.000.000	\$ 24.000.000
	Atención al cliente (2 x 1,623,000)	\$ 3.246.000	\$ 19.476.000
Nómina	Ingeniero de Producción	\$ 3.000.000	\$ 18.000.000
	Vendedores en tienda (2 x 1,623,000)	\$ 3.246.000	\$ 19.476.000
	Técnicos en almacén (2 x 1,623,000)	\$ 3.246.000	\$ 19.476.000
	Servicio de aseo	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Comisiones	Meta máximo comisión 500,000	\$ 5.000.000	\$ 30.000.000
Total Costos Variables		\$ 74.383.000	\$ 446.298.000

Nota. Esta tabla muestra los costos variables de la empresa. *Fuente.* Autor

Número de Unidades para Producir

Cantidad total de ladrillos plásticos ecológicos, tablas y piezas de piso que se proyecta producir durante los primeros 6 meses de operación, para este caso es de.

Tabla 7*Unidades producidas*

Mes	Unidades Producidas		
	Ladrillos	Piso	Tabla
1	32.400	1.700	1.520
2	32.400	1.700	1.520
3	32.400	1.700	1.520
4	32.400	1.700	1.520
5	32.400	1.700	1.520
6	35.640	1.700	1.672
Total	197.640	10.200	9.272

Nota. Proyección de producción de los materiales en un semestre. *Fuente.* Autoria propia

Punto de Equilibrio*Costo Total Promedio Unitario*

Calculado para obtener el costo promedio de producción por unidad, (suma de costos fijos y variables) dividido por el número de unidades, es Decir, $CTPU = \text{Costo Total} / \text{Cantidad Total de Unidades}$.

Donde, $CTPU \text{ Ladrillos} = \text{Costos fijos} + \text{Costos variables} / \text{Número de unidades producidas}$

Costos fijos: \$306,500,000

Costos variables: \$446,298,000

Número de unidades Ladrillos: 197,640

Donde, $CTPU \text{ Ladrillos} = 3,804 \text{ COP}$

CTPU Piso

Costos fijos: \$306,500,000

Costos variables: \$446,298,000

Número de unidades Pisos: 2,440

Donde, CTPU Piso= 308,524 COP

CTPU Tabla.

Costos fijos: \$306,500,000

Costos variables: \$446,298,000

Número de unidades Tablas: 9,272

CTPU Tabla= 81,190 COP

Costo Promedio Unitario

Se calcula con el costo variable total / N° Unidades producidas, en donde CPU = Costo

Total / Unidades= \$ 852.631.332 / 20.9352= \$4.073 COP

Donde, CPU Ladrillo.

Costos variables: \$446,298,000

Número de unidades Ladrillos: 197,640

CPU Ladrillo= 2,258 COP

Donde, CPU Piso.

Costos variables: \$446,298,000

Número de unidades Pisos: 2,440

CPU Piso= 182,909 COP

Donde, CPU Tabla.

Costos variables: \$446,298,000

Número de unidades Tablas: 9,272

CPU Tablas: 48,134 COP

El costo variable se calcula con el costo variable total / N° Unidades producidas.

El costo variable unitario es el costo variable total / Número de unidades producidas

Costo variable total \$ 446,298,000

Entonces.

El costo variable unitario para producir un solo ladrillo es 2,258 COP

El costo variable unitario de una pieza para piso es 43,775 COP

El costo variable unitario de una tabla de madera es 48,134 COP

Precio Venta Sin Iva

Es el precio de un producto o servicio antes de aplicar el Impuesto al Valor Agregado (IVA). Para calcularlo, normalmente tienes que dividir el precio de venta con IVA entre (1+ tasa de IVA)

Precio de venta sin IVA = Precio de venta con IVA/ 1 + tasa de IVA

Tasa de IVA: 19%

Precio de Venta con Iva para Cada Producto

Ladrillo: 3,201 COP

Piso: 259,264 COP

Tabla: 68,227 COP

Precio con iva. Es el precio final que se cobra al cliente, y se calcula sumando el IVA al precio de venta sin IVA.

Donde, precio de venta con IVA = Precio de venta sin IVA × (1+Tasa de IVA)

Precio de venta con IVA para el ladrillo: 3,809 COP

Precio de venta con IVA para el piso: 308,524 COP

Precio de venta con IVA para la madera (tabla): 81,190 COP

Margen de Utilidad Promedio

Margen de utilidad promedio = $(\text{Precio de venta sin IVA} - \text{Costo total promedio unitario}) / (\text{Precio de venta sin IVA}) \times 100$.

Margen de utilidad promedio para Ladrillos: -19.00%

Margen de utilidad promedio para Piso: -19.00%

Margen de utilidad promedio para Madera (Tabla): -19.00%

Punto de Equilibrio

Nº de unidades que la empresa requiere vender para cubrir costos fijos. sin generar ganancias ni pérdidas.

Donde, punto de equilibrio (en unidades) = $\text{Costos fijos} / \text{Precio de venta unitario} - \text{Costo Variable Unitario}$.

Costos fijos total 306,500,000 COP

Para obtener el punto de equilibrio, se requiere vender con el fin de obtener el punto de equilibrio las siguientes unidades por cada producto.

Punto de equilibrio para Ladrillos: 325,147 unidades

Punto de equilibrio para Piso: 4,014 unidades

Punto de equilibrio para Madera (Tabla): 15,254 unidades

Tabla 8

Punto de equilibrios

6 meses	COP
Total costos fijos	\$ 306.500.000
Total costos variables	\$ 446.298.000
Número de unidades Ladrillos	197.640
Número de unidades pieza para Pisos	10.200
Número de unidades Tabla	9.272
Costo total promedio unitario Ladrillos	\$ 3.809

Costo total promedio unitario Pisos	\$ 73.804
Costo total promedio unitario Tabla	\$ 81.190
Costo promedio unitario	\$ 3.467
Costo variable unitario Ladrillo	\$ 2.258
Costo variable unitario Piso	\$ 43.755
Costo variable unitario Tabla	\$ 48.134
Precio de venta sin IVA Ladrillo	\$ 3.201
Precio de venta sin IVA Piso	\$ 62.020
Precio de venta sin IVA Tabla	\$ 68.227
Precio de venta con IVA Ladrillo	\$ 3.809
Precio de venta con IVA Piso	\$ 73.804
Precio de venta con IVA Tabla	\$ 81.190
Margen de utilidad Promedio Ladrillos	-19,0%
Margen de utilidad Promedio Pisos	-19,0%
Margen de utilidad Promedio Tabla	-19,0%
Punto de equilibrio en unidades Ladrillo	325.147
Punto de equilibrio en unidades Piso	16.781
Punto de equilibrio en unidades Tabla	15.254

Nota. Esta tabla muestra el punto de equilibrio de la empresa. *Fuente.* Autoria propia.

Tabla proyección de ventas

Tabla 9

Ventas anuales

Unids * Mes	Und/Mes			P venta			Total Ventas
	Ladrillo	Piso	Tabla	Ladrillo	Piso	Tabla	
mes 1	32.400	1.700	1.520	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 372.285.350
mes 2	32.400	1700	1520	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 372.285.350
mes 3	32.400	1700	1520	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 372.285.350
mes 4	32.400	1700	1520	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 372.285.350
mes 5	32.400	1700	1520	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 372.285.350
mes 6	35.640	1700	1672	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 396.967.251
mes 7	39.204	1870	1839	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 436.663.977
mes 8	43.124	2.057	2023	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 480.330.374
mes 9	47.437	2.263	2225	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 528.363.412
mes 10	52.181	2.489	2448	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 581.199.753
mes 11	57.399	2.738	2693	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 639.319.728
mes 12	63.138	3.012	2962	\$ 3.809	\$ 73.804	\$ 81.190	\$ 703.251.701

Total	500.123	24.628	23.463	\$ 5.627.522.944
-------	---------	--------	--------	------------------

Nota. Esta tabla muestra las proyecciones de ingreso de ventas al mes. *Fuente.* Autor

Ventas Contado y Crédito

La empresa realizará venta de contado para los primeros seis meses de operación, pasada esa fecha se proyectará un estudio de créditos a los clientes fieles.

Inversión Inicial

Tabla 10

Inversión inicial

Rubro	Concepto	Concepto	Valor
Activos Fijos	Equipos y Maquinaria	Máquina trituradora de plástico	\$ 8.333.333
		Máquina extrusora de plástico	\$ 20.000.000
		Moldes para productos	\$ 5.000.000
		Máquina de inyección de plástico	\$ 16.666.667
		Máquina de compresión para tejas	\$ 13.333.333
		Sistema de enfriamiento	\$ 3.333.333
		Transportadores	\$ 5.000.000
		Compresor de aire	\$ 2.500.000
		Carretillas y palets	\$ 833.333
	Montacargas	\$ 13.333.333	
Instalaciones y puesta en marcha	Equipo de Oficina	Lapiceros, Calculadoras, Portaminas, Borradores, papelería, tinta	\$ 3.000.000
	Equipo y Transporte	Alquiler de 2 camiones	\$ 5.000.000
	Documentos	Cámara de comercio - pólizas	\$ 2.000.000
	Software contable y marketing	Software contable y marketing	\$ 10.000.000
	Marketing	Campañas de marketing	\$ 8.000.000
	Arriendo	Fabrica, almacén, tienda	\$ 23.000.000
	Salarios	\$ 37.730.000	
Capital de trabajo		\$ 70.000.000	
Total		\$ 247.063.332	

Nota. Esta tabla muestra las proyecciones en inversión inicial. *Fuente.* Autoria propia

Conclusiones

El uso de materiales reciclados en la construcción no solo contribuye al medio ambiente, sino que también responde al ODS 12, al promover un consumo y producción responsables, reduciendo el impacto ambiental de los desechos plásticos.

Los eco-materiales representan una alternativa más económica a los productos tradicionales, facilitando que más personas accedan a soluciones habitacionales sostenibles, y apoyando el ODS 8, que busca un crecimiento económico inclusivo.

Al integrar a empresas de reciclaje y fabricantes locales, se fomenta una cadena de valor que impulsa el desarrollo económico del municipio, alineado con el ODS 8, que promueve el trabajo decente y crecimiento económico.

La demanda de mano de obra en las fábricas de eco-materiales y empresas de reciclaje creará nuevas oportunidades de empleo, contribuyendo al ODS 8, al mejorar las condiciones laborales y el bienestar de las personas en la comunidad.

Para que esta iniciativa sea viable y pueda escalar, es crucial contar con inversionistas y el respaldo del gobierno local, incentivando el uso de estos materiales con políticas alineadas al ODS 12, promoviendo un consumo sostenible y responsable.

Referencias Bibliográficas

- Cozlenco, L. (4 de Julio de 2024). *WWF*. Un paso clave en la lucha contra la contaminación por plásticos de un solo uso en Colombia: <https://www.wwf.org.co/?389650/plasticos-de-un-solo-uso-prohibidos-Colombia>
- Ferreiro, F. (Noviembre de 2023). *Naciones unidas cepal*. Medio ambiente y desarrollo: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/4fa567cb-d58f-454e-8d10-9c08b922cc86/content>
- Marín, F. O. (22 de Mayo de 2023). *Repositorio Universidad ean*. Aprovechamiento de residuos de material PET en construcción de viviendas tipo rural en: <https://acortar.link/EFRnBX>
- Parra, O. A. (2017). *Uso de prácticas ecoamigables como alternativa en la construcción de viviendas*. Universidad nacional abierta y a distancia.: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/14475/1/53159512.pdf>
- Ràfols, S. C. (17 de diciembre de 2024). *zeroconsulting*. Tendencias en construcción sostenible, ¿qué traerá 2025 y cómo ha sido 2024?: <https://blog.zeroconsulting.com/tendencias-en-construccion-sostenible-2025>
- Sachez, L. (2023). *Consejo colombiano de construcciones Sostenibles*. Sostenibilidad en la construcción: <https://www.cccs.org.co/sostenibilidad-en-la-construccion/>
- Tovar, S. P. (2021). *Respositorio universidad santo tomas*. Análisis comparativo del proceso constructivo de casas pre fabricadas: <https://repository.usta.edu.co/server/api/core/bitstreams/b502d68b-bc41-487e-bf96-bc2625273593/content>
- Velez, C. (2012). *Materiales y prácticas de construcción sostenible*. repositorio universidad eafit: <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/a61d1dff-c146-4978-85ab-3f314fb47972/content>