



UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INTEGRACIÓN - PREGRADO - GRUPO 4 - FIN - VIRTUAL - PRIMER
SEMESTRE – 2025

DALA

“PORQUE EL DESCANSO DE TU MASCOTA TAMBIÉN PUEDE CUIDAR EL
MUNDO”

CAMAS PARA MASCOTAS CON MATERIALES RECICLABLES

INFORME FINAL

AUTORES

LAURA DANIELA CAPACHO BUENO

DAYAN LIZETH OSORIO PULIDO

TUTOR

JOHN JAIRO PORRAS VEGA

BOGOTÁ D.C., 25 de mayo de 2025



ÍNDICE

ÍNDICE	2
RESUMEN EJECUTIVO	5
PALABRAS CLAVE	6
INTRODUCCIÓN	8
ANTECEDENTES	11
OBJETIVOS	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
Definición del problema	13
Pregunta de investigación	14
Condiciones Iniciales	14
JUSTIFICACIÓN	15
Beneficios del Proyecto	16
✓ Beneficios académicos y de investigación:.....	16
✓ Beneficios sociales y educativos:.....	16
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	18
MARCO REFERENCIA	21
Marco conceptual	21
Marco teórico.....	22
1. Impacto Ambiental de Residuos Sólidos.....	24
2. Economía Circular y Reciclaje	26
3. Diseño Sustentable para Mascotas.....	28
4. Bienestar Animal	28
5. Análisis de Ciclo de Vida.....	29
6. Ciencia de Materiales.....	29
7. Ergonomía y Bienestar Animal.....	30
8. Comportamiento del Consumidor.....	31
9. Marco Legal y Regulatorio	31
10. Impacto Socioeconómico	32
11. Evaluación del Panorama	33





ANÁLISIS DE RESTRICCIONES	34
Restricciones técnicas:	34
Restricciones económicas:	34
Restricciones ambientales:	34
Restricciones normativas:	34
Restricciones operativas	35
METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ..	36
Fase de Investigación y Diagnóstico	36
Fase de Selección y Tratamiento de Materiales	40
Fase de Diseño y Desarrollo del Prototipo	41
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	42
ANÁLISIS DE COSTOS	43
Costos Directos	43
Costos Indirectos	44
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	45
Recolección y preparación de los materiales	45
Construcción del prototipo	46
Acabados	46
Evaluación del Prototipo y Ajustes Finales	46
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49





ÍNDICE DE TABLAS, ILUSTRACIONES Y GRÁFICOS

1.Tabla 1: Viabilidad del proyecto. Fuente propia.....	20
2Tabla 2 Marco Teórico. Fuente propia.....	24
3 Diagrama mariposa ciclo de economía circular. (Lead Sostenibilidad, 2020)	26
4 Grafica 1. Encuesta. Fuente propia	36
5Grafica 2: Encuesta. Fuente propia	37
6Grafica 3: Encuesta. Fuente propia	37
7Grafica 4: Encuesta. Fuente propia	37
8Grafica 5: Encuesta. Fuente propia	38
9Grafica 6: Encuesta. Fuente propia	38
10Grafica 7: Encuesta. Fuente propia	39
11Grafica 8: Encuesta. Fuente propia	39
12Grafica 9: Encuesta. Fuente propia	39
13Tabla 3 Tratamiento de Materiales para Camas Ecológicas DALA. Fuente propia	41
14Tabla 4 Costos indirectos para el prototipo de DALA. Fuente propia	44
15Tabla 5 Costos indirectos para el prototipo de DALA. Fuente propia	44
16Tabla 6 Recolección y preparación de los materiales. Fuente propia	45
17Tabla 7 Construcción del prototipo. Fuente propia.....	46
18Tabla 8 Acabados. Fuente propia.....	46
19Tabla 9 Evaluación del Prototipo y Ajustes Finales. Fuente propia	47





RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto propone la creación de camas para mascotas utilizando llantas recicladas y exceso de tela como parte de un enfoque sostenible en la economía circular. El objetivo principal es contribuir a la reducción de residuos sólidos en Colombia (Bogotá), generando un producto funcional, innovador y respetuoso con el medio ambiente. Cada año, aproximadamente 5.300.000 llantas en desuso y grandes cantidades de desechos textiles terminan en vertederos, causando severos daños ecológicos (Min ambiente, 2022). Este proyecto aborda esta problemática al transformar residuos en productos valiosos, promoviendo la reutilización y minimizando los impactos ambientales.

El proceso incluye la recolección y tratamiento de materiales reciclables, este los transformaremos en un diseño ergonómico adaptado a las necesidades de las mascotas y un enfoque de producción sostenible. La implementación de esta iniciativa no solo reduce la contaminación, sino que también fomenta la generación de empleo en comunidades vulnerables y fomenta la educación ambiental, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, 13 y 15 (Gámez, 2022).

Además, se planea una estrategia de comercialización basada en alianzas con tiendas locales y campañas en redes sociales para sensibilizar a los consumidores sobre la importancia de adquirir productos eco-amigables. Este enfoque permitirá posicionar el producto en el creciente mercado Pet Friendly en Colombia, donde la demanda por bienes sostenibles es cada vez mayor (Escobar, 2024). En resumen, este proyecto demuestra cómo la creatividad y la sostenibilidad pueden combinarse para ofrecer soluciones prácticas a problemas ambientales y satisfacer las necesidades del mercado de una manera innovadora.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

PALABRAS CLAVE

El proyecto DALA nace de transformar residuos en oportunidades, promoviendo la economía circular y la sostenibilidad. A través de la fabricación de camas ecológicas para mascotas con llantas recicladas y excedentes textiles, buscamos reducir la acumulación de desechos y ofrecer productos funcionales con impacto ambiental positivo.

Economía Circular: Concepto que busca la reducción de residuos y la maximización del uso de materiales reciclados por medio de su reutilización y convertirlos en nuevos productos, evitando el consumo innecesario de recursos naturales.

Reciclaje de Llantas: Transformación de llantas en desuso convirtiéndolas en materiales funcionales, en este caso como base estructural para las camas de las mascotas.

Residuos Textiles: Recortes de tela excedentes de la industria textil que suelen ser desechados, pero que en este proyecto se aprovechan para acolchados y recubrimientos.

Sostenibilidad Ambiental: Principio que guía a el proyecto DALA, asegurando que el proceso de fabricación minimice el impacto ecológico y fomente el uso responsable de recursos reciclables.

Camas Ecológicas para Mascotas: Desarrollo de productos Pet Friendly a partir de materiales reciclados, combinando diseño ergonómico y cómodo con una fabricación sostenible.

Impacto Ambiental: Consecuencias ecológicas del desecho de llantas y textiles, y cómo este proyecto contribuye a reducir la contaminación al reutilizar estos materiales.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

Bienestar Animal: Garantizar que las camas proporcionen comodidad, seguridad y calidad de descanso para las mascotas mediante el uso de materiales acolchados y estructuras resistentes.

Diseño Sustentable: Creación de productos ecológicos para optimizar materiales reciclados.

Análisis de Costos: Evaluación detallada de los costos directos e indirectos en la producción del prototipo, incluyendo materiales, mano de obra, herramientas y recursos operativos.

Plan de Implementación: Estructura de trabajo dividida en etapas para la fabricación del prototipo, desde la recolección y tratamiento de materiales hasta la evaluación del producto terminado.

Reutilización de Materiales: Proceso de recuperación de llantas, telas y otros insumos desechados para convertirlos en productos funcionales y sostenibles.

Ergonomía para Mascotas: Principios de comodidad y diseño adaptado a las necesidades físicas de los animales, mejorando su descanso y bienestar.

Proceso de Fabricación: Pasos y técnicas utilizadas para transformar materiales reciclados en un producto acabado, asegurando calidad y eficiencia en su manufactura.

Evaluación del Prototipo: Pruebas de resistencia, estabilidad y aceptación por parte de mascotas y consumidores para validar la funcionalidad del diseño.





INTRODUCCIÓN

Las repercusiones medioambientales de la industria textil sobre la biosfera son incalculables. La producción excesiva genera efectos graves e irreversibles en el uso y gestión de los recursos naturales, comprometiendo la sostenibilidad y el bienestar de la sociedad. Según El Universal (2024), “92 millones de toneladas de textiles terminan en los vertederos anualmente. La industria textil genera el 20 % de las emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia”. Además, la industria textil es responsable de una significativa emisión de gases de efecto invernadero y de la contaminación del agua debido a la liberación de sustancias tóxicas en ríos y mares, así como a la huella ambiental generada por el transporte de insumos y productos terminados.

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022), en Colombia se generan aproximadamente 5.300.000 llantas en desuso anualmente, muchas de las cuales terminan en vertederos, cuerpos de agua, abandonadas en terrenos o espacios públicos, ocasionando graves problemas ambientales. Estos residuos no solo ocupan un espacio considerable, sino que también representan un riesgo para la salud pública, ya que pueden convertirse en criaderos de mosquitos y otros vectores de enfermedades.

Asimismo, la quema inadecuada de llantas libera toxinas y contaminantes peligrosos que afectan la calidad del aire y contribuyen a la polución atmosférica. Esta problemática evidencia la necesidad urgente de implementar soluciones sostenibles para la gestión de estos residuos en el país (David & Pacheco, 2023).

Colombia enfrenta importantes desafíos en la gestión de residuos. Entre los más críticos se encuentra la acumulación de llantas en desuso y excedentes textiles, generados por la industria de la moda y la confección, sectores en los que el país se destaca. La creciente demanda de automóviles y motocicletas ha intensificado el problema de la disposición de llantas, ya que estos productos están compuestos por materiales de difícil descomposición, capaces de contaminar suelos y fuentes hídricas. Un ejemplo de esta crisis es el relleno





Sueños suaves, huellas sostenibles.

sanitario de Doña Juana, que carece de capacidad para almacenarlas, dado que su degradación puede tardar hasta 1.000 de años (Angarita, 2024).

Ante este panorama, el presente proyecto propone una solución innovadora: el diseño y fabricación de un prototipo de camas para mascotas a partir de llantas recicladas y excedentes textiles. Según la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), a través de programas de economía circular, las empresas han recolectado y aprovechado más de 552.000 toneladas de residuos, lo que demuestra el potencial del aprovechamiento de materiales reciclados en nuevos productos. En este caso, las llantas serán reutilizadas como estructura base, mientras que los desechos textiles servirán para la confección de cojines acolchonados y fundas suaves que brinden comodidad a las mascotas.

Esta iniciativa, basada en la creatividad y la sostenibilidad, no solo contribuye a la reducción de residuos, sino que también introduce un producto funcional en el mercado Pet Friendly. Además, promueve la economía circular al otorgar un nuevo valor a materiales en desuso y responde a la creciente demanda de productos sostenibles que satisfacen las necesidades de consumidores responsables con el medioambiente. Según el Ministerio de Ambiente (2024), destaca la importancia de implementar modelos de negocios sostenibles que permitan cerrar ciclos de materiales y reducir la presión sobre los recursos naturales.

El proyecto se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente con el ODS 12: Producción y Consumo Responsables, al fomentar la reutilización de materiales y minimizar el impacto ambiental. También contribuye al ODS 13: Acción por el Clima, al reducir la contaminación generada por la disposición inadecuada de residuos. Finalmente, apoya el ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres, al evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua con desechos que tardan siglos en degradarse (Naciones Unidas, 2024).

En este sentido, el proyecto tiene como objetivo evaluar el diseño óptimo de camas para mascotas desde una perspectiva económica y ambiental. Se busca maximizar su impacto positivo en la sociedad, garantizando un producto ergonómico, ecológico y accesible.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

Según García (2024), las camas ecológicas para mascotas, fabricadas con materiales sostenibles como algodón orgánico o poliéster reciclado, proporcionan mayor seguridad y comodidad al eliminar químicos potencialmente dañinos.

En el proyecto se lleva a cabo una metodología de tipo mixto que conjuga enfoques de tipo cuantitativo y cualitativo. Se realizará un análisis de los materiales reciclados que se pueden utilizar, considerando la cantidad de llantas y retazos textiles que se pueden recuperar, así como las propiedades físicas y la resistencia estructural. La siguiente fase consiste en la elaboración de prototipos de camas para perros, evaluando dimensiones, ergonomía y costos de producción en la optimización de los recursos. Desde el enfoque cualitativo, se efectúan encuestas a compradores para determinar su diseño y funcionalidad; así como en términos de sostenibilidad del producto, y testeo de camas mascotas para conocer su nivel de comodidad.

Esta metodología permite validar la viabilidad en términos técnicos, económicos medioambientales del proyecto, de manera que la creación de nuevos productos esté de acuerdo con los principios de la economía y sostenibilidad.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

ANTECEDENTES

El proyecto DALA nace de una iniciativa innovadora para transformar materiales reciclados en un producto funcional y sostenible para mascotas. La idea principal es tener un enfoque de la economía circular. DALA busca reducir el impacto ambiental mediante la reutilización de llantas, telas y otros insumos, dando una segunda vida a materiales que normalmente son desechados.

En la actualidad, se tiene una creciente preocupación por la contaminación y el desperdicio de recursos, se requiere innovar en artículos para mascotas. A través de un proceso que combina reciclaje, diseño y ergonomía. Mediante las camas para mascotas tiene como objetivo proporcionar una opción sostenible sin afectar la comodidad y seguridad de las mascotas.

Para llevar a cabo este proyecto, se ha llevado a cabo un estudio de materiales, costos y procesos de fabricación del prototipo, asegurando que cada etapa en el prototipo se ajuste a los principios de sostenibilidad y funcionalidad. La implementación del prototipo permitirá evaluar los materiales y diseños, asegurando que cumpla con los estándares de calidad y aceptación en el mercado.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar un prototipo de una cama para mascotas cuya característica fundamental son los materiales reciclables como las llantas y los excesos de tela desperdiciada, garantizando que sean confortables y sostenibles.

Objetivos Específicos

- Analizar las propiedades de los materiales reciclados (llantas y exceso de tela), para garantizar que cumplen con estándares de comodidad y sostenibilidad en la fabricación de camas para mascotas.
- Diseñar un prototipo de cama para mascotas con materiales reciclados, asegurando un equilibrio entre ergonomía, resistencia y estética.
- Identificar las preferencias de los consumidores mediante encuestas, considerando variaciones en tamaños y diseños de camas según el tipo de mascota.
- Recolectar materiales reciclados (llantas y excedentes textiles), asegurando su disponibilidad para la fabricación del prototipo.





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento acelerado de los residuos sólidos, en particular las llantas fuera de uso, representa un desafío ambiental significativo debido a su lenta degradación y los impactos negativos que generan en el ecosistema. Su acumulación inadecuada puede provocar la proliferación de plagas, incendios y contaminación del suelo y el agua, lo que resalta la urgencia de encontrar alternativas sostenibles para su reutilización (Prieto, Ramos & Ospina, 2017).

Este proyecto busca analizar la viabilidad de transformar llantas recicladas en camas para mascotas, combinando su reutilización con la recolección de exceso de tela para promover un enfoque de economía circular. A través de esta iniciativa, se pretende evaluar su impacto ambiental, aceptación en el mercado y viabilidad técnica, fomentando prácticas responsables con el medio ambiente y ofreciendo un producto innovador y sostenible (Prieto, Ramos & Ospina, 2017).

Definición del problema

La gestión inadecuada de llantas en desuso y excedentes textiles genera un impacto ambiental considerable. En este contexto, la fabricación de camas para mascotas a partir de estos materiales reciclados se presenta como una solución sustentable que contribuye a la reducción de residuos y fomenta el consumo responsable. Además, responde a la creciente demanda de productos sostenibles en el mercado de artículos para mascotas (Prieto, Ramos & Ospina, 2017).





Sueños suaves, huellas sostenibles.

Pregunta de investigación

¿Cómo diseñar un prototipo de cama para mascotas que utilice materiales reciclables, como llantas y exceso de tela desperdiciada, garantizando su confort, sostenibilidad y aceptación en el mercado Pet Friendly?

Este estudio se llevará a cabo en Bogotá, Colombia, a lo largo de un período de cuatro meses. Su propósito será definir el proceso de reciclaje de llantas y su adaptación para la fabricación de mobiliario destinado a mascotas, dentro del mercado Pet Friendly. Para ello, se implementarán pruebas experimentales y encuestas que permitan evaluar la aceptación y funcionalidad del producto, asegurando un enfoque respaldado por datos empíricos obtenidos de manera ética (Prieto, Ramos & Ospina, 2017).

El objetivo del proyecto es desarrollar un producto innovador y sostenible que brinde comodidad a las mascotas, a la vez que promueva la reutilización de materiales reciclados, contribuyendo significativamente a la reducción de desechos de llantas. Se pretende alcanzar un nivel óptimo de diseño y funcionalidad que pueda competir con productos comerciales similares, mientras se fomenta la conciencia ambiental entre los consumidores (Prieto, Ramos & Ospina, 2017).

Condiciones Iniciales

- ✓ Disponibilidad de materia prima: Existen grandes cantidades de llantas en desuso y excedentes textiles que pueden ser recolectados.
- ✓ Conocimiento técnico: Se requieren habilidades básicas en limpieza, corte y diseño para transformar las llantas en camas funcionales.
- ✓ Conciencia ambiental: La creciente preocupación por la contaminación facilita la aceptación del producto en el mercado.





JUSTIFICACIÓN

El reciclaje de llantas y excedentes textiles es de gran importancia para combatir la contaminación generada por estos residuos en Colombia. Cada año, se desechan aproximadamente 950.000 llantas, lo que resulta en la contaminación de suelos, cuerpos de agua y emisiones de dióxido de carbono (Semana, 2021). Además, las llantas abandonadas favorecen la proliferación de mosquitos transmisores de enfermedades, lo que representa un riesgo para la salud pública (Agencia DiCYT, 2013). Este proyecto ofrece una solución sostenible mediante la transformación de estos materiales en camas para mascotas, integrando un enfoque de economía circular que disminuye la dependencia de recursos convencionales y mitiga la acumulación de residuos.

La industria de productos para mascotas en Colombia ha experimentado un crecimiento constante, destacando una preferencia por productos ecológicos. Según estudios recientes, el 70% de los hogares colombianos tienen mascotas, y los consumidores muestran un interés creciente por artículos eco-amigables (Escobar, 2024). Empresas como Gabrica ya han comenzado a implementar esta tendencia, produciendo artículos fabricados con materiales reciclables y envases biodegradables (Gabrica, 2024). Este proyecto se alinea con estas iniciativas al ofrecer camas funcionales y ambientalmente responsables, diseñadas para satisfacer las necesidades del mercado.

Modelos exitosos, como el programa Reciclave Bogotá del Sistema Coca-Cola, han demostrado que los programas de reciclaje no solo generan beneficios ambientales, sino también impacto social y educativo. Este programa ha recolectado 20 millones de botellas PET, integrando comunidades recicladoras y promoviendo la educación ambiental (Coca-Cola FEMSA, 2021). Este proyecto busca replicar este enfoque, involucrando a comunidades locales en la recuperación de materiales reciclables y en actividades educativas que fomenten la sostenibilidad.





Beneficios del Proyecto

- ✓ Beneficios Económicos:
 - Reducción de costos: La utilización de llantas desechadas y excedentes textiles disminuye los costos de producción al emplear materiales de bajo costo o gratuitos.

- ✓ Beneficios para las Mascotas:
 - Comodidad y diseño: Las camas ofrecen personalización y comodidad, adaptándose a las necesidades de cada mascota.
 - Durabilidad: Las llantas proporcionan una estructura resistente, garantizando una larga vida útil del producto.

- ✓ Beneficios ambientales:
 - Reducción de residuos: Al reutilizar neumáticos y desechos textiles, se evita que estos materiales terminen en vertederos o en el medio ambiente.
 - Aprovechamiento de materiales difíciles de reciclar: Los neumáticos son especialmente problemáticos en términos de gestión de residuos, por lo que su reutilización es valiosa.
 - Fomento de la economía circular: Se impulsa la reutilización y el reciclaje como parte de un enfoque más sostenible.

- ✓ Beneficios académicos y de investigación:
 - Validación de conceptos: Permite explorar la viabilidad técnica y funcional de productos ecológicos antes de una posible comercialización.
 - Desarrollo de metodologías innovadoras: Favorece la experimentación con técnicas de fabricación y materiales reciclados.

- ✓ Beneficios sociales y educativos:
 - Concienciación ambiental: Promueve una mayor sensibilización sobre el reciclaje y el uso responsable de materiales.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

- Posible aplicación en comunidades vulnerables: Aunque es un prototipo, podría servir como base para soluciones accesibles en comunidades con acceso limitado a mobiliario.
- Fortalecimiento de habilidades: Fomenta el aprendizaje práctico en diseño, ingeniería, y gestión de recursos.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Para la fabricación de camas para mascotas utilizando llantas recicladas y excedentes textiles, se identifican varios requerimientos clave para garantizar la funcionalidad, sostenibilidad y aceptación en el mercado.

En primer lugar, es necesario establecer los parámetros de diseño que aseguren que las camas sean cómodas, resistentes y estéticamente atractivas. Las dimensiones estándar (pequeño, mediano y grande) deben satisfacer las necesidades de diversas razas y tamaños de las mascotas, mientras que los colores y patrones del diseño deben ser suficientemente variados para atraer a los consumidores. Adicionalmente, la estructura basada en llantas debe ser estable y capaz de soportar el peso de los animales sin deformarse. Según Prieto, Ramos y Ospina (2017), los materiales reciclados como las llantas ofrecen ventajas en términos de durabilidad y sostenibilidad.

Otro requerimiento importante es la selección de materiales seguros y no tóxicos para evitar cualquier riesgo para la salud de las mascotas. Esto implica realizar un tratamiento adecuado de las llantas para eliminar residuos contaminantes y garantizar su uso seguro. Según Aguilar (2023) destaca la importancia de la limpieza profunda de llantas para prevenir la contaminación por metales pesados y otros compuestos nocivos. Por su parte, los excedentes textiles deben ser clasificados y tratados para ofrecer suavidad y confort, además de minimizar la generación de polvo durante el ensamblaje.

Desde el punto de vista económico, se debe considerar la disponibilidad y costo de los materiales reciclados, además de los gastos asociados con el proceso de fabricación. Para asegurar la viabilidad económica, se plantea establecer precios competitivos en el mercado, en un rango accesible que permita atraer consumidores conscientes de la sostenibilidad sin comprometer la rentabilidad del proyecto. Según Patricia et al. (2021), el uso de materiales reciclados no solo reduce costos, sino que también fomenta la economía circular al incorporar recursos desechados en nuevos productos de valor.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

La aceptación del producto en el mercado también constituye un aspecto fundamental en el análisis de requerimientos. Se deben realizar estudios para identificar las preferencias de los consumidores en términos de diseño, funcionalidad y precio. Adicionalmente, el proyecto debe incluir estrategias de promoción que resalten las ventajas ambientales y sociales del producto, siguiendo los lineamientos de economía circular propuestos por Lead Sostenibilidad (2020).

Finalmente, es esencial cumplir con las normativas legales y regulaciones sobre el uso de materiales reciclados y la fabricación de productos para mascotas. Esto incluye garantizar que el diseño sea seguro, que los materiales sean de calidad certificada y que el proceso de producción no genere impactos ambientales adversos. Según Min Ambiente (2022), las iniciativas de economía circular en Colombia deben priorizar la sostenibilidad ambiental y fomentar el uso responsable de los recursos.

En contexto, los requerimientos para el diseño y fabricación de estas camas incluyen la selección de materiales reciclados seguros, el desarrollo de diseños funcionales y atractivos, la viabilidad económica, la aceptación del mercado y el cumplimiento de normativas legales. Estas condiciones aseguran que el producto no solo sea sostenible y cómodo para las mascotas, sino también competitivo y alineado con las demandas del mercado Pet Friendly en Colombia.

También, por otro lado, podemos analizar la viabilidad del proyecto este implica evaluar aspectos clave como la factibilidad técnica, el impacto ambiental, la sostenibilidad económica y la aceptación social. Este análisis permite identificar los recursos necesarios, determinar la eficiencia del proceso de producción y proyectar el potencial éxito del producto en el mercado. Además, garantiza que las soluciones propuestas, como la reutilización de llantas y excedentes textiles para fabricar camas para mascotas, cumplan con los estándares de funcionalidad y sostenibilidad. La evaluación integral de estos elementos asegura que el proyecto sea rentable, práctico y respetuoso con el medio ambiente, alineándose con las demandas del mercado y los principios de economía circular.





Características	Descripción
<i>Materiales principales</i>	Llantas recicladas tratadas y exceso de tela reciclada para la fabricación de cojines.
<i>Dimensiones</i>	Opciones en tres tamaños estándar: pequeño, mediano y grande, adaptables a diferentes mascotas.
<i>Peso</i>	Se reconoce que las llantas son pesadas; para aligerar el producto, se utilizarán materiales internos ligeros para que no quede demasiado pesada.
<i>Estructura</i>	Base resistente fabricada con llantas tratadas y reforzada con soportes ligeros para reducir peso sin comprometer la estabilidad.
<i>Estética</i>	Diseño personalizado con variaciones en colores y patrones para satisfacer preferencias del consumidor.
<i>Durabilidad</i>	Alta resistencia al desgaste y uso prolongado, asegurada por los materiales seleccionados.
<i>Viabilidad económica</i>	Producción de bajo costo mediante la reutilización de materiales reciclados.
<i>Impacto ambiental</i>	Reducción de residuos sólidos mediante el reciclaje de llantas y textiles, promoviendo la sostenibilidad.
<i>Aceptación de mercado</i>	Enfocado en consumidores conscientes del medio ambiente dentro del mercado Pet Friendly.

Tabla 1: Viabilidad del proyecto. Fuente propia





MARCO REFERENCIA

Marco conceptual

El proyecto “Camas para mascotas con materiales reciclables” llevará a cabo conceptos clave y principios fundamentales que estructuran el marco conceptual. Este marco permite entender los conceptos asociados a la reutilización de materiales, economía circular y sostenibilidad ambiental, entre otros.

✓ Economía circular

La economía circular es un modelo que busca reducir el desperdicio y maximizar la reutilización de materiales a través del reciclaje y la regeneración de recursos. En este proyecto, la transformación de llantas en desuso y excedentes textiles en camas para mascotas ejemplifica este modelo, promoviendo un ciclo continuo de aprovechamiento y minimización de residuos. (Lead Sostenibilidad, 2020).

✓ Residuos sólidos

Los residuos sólidos son materiales desechados por la actividad humana, como llantas y textiles, que tienen un impacto significativo en el medio ambiente. La gestión sostenible de estos residuos implica su procesamiento para reducir su acumulación y efectos negativos en el ecosistema. (Econtenedores, 2024).

✓ Materiales reciclados

Los materiales reciclados son aquellos que, tras un proceso de recolección y tratamiento, se reutilizan para crear nuevos productos. Este proyecto utiliza llantas y textiles reciclados como materia prima principal para fabricar camas funcionales y sostenibles. (Recytrans, 2023).





✓ Sostenibilidad

La sostenibilidad busca satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. En este contexto, el uso de materiales reciclados contribuye a la sostenibilidad al reducir la extracción de recursos nuevos y mitigar los efectos de los residuos en el medio ambiente. (MinAmbiente, 2022).

✓ Bienestar Animal

El bienestar animal se refiere a garantizar condiciones óptimas de comodidad, seguridad y calidad de vida para las mascotas. Las camas diseñadas en este proyecto priorizan la ergonomía y adaptabilidad a las necesidades de cada mascota. (Bestforpets, 2024).

Marco teórico

Tema de investigación: La fabricación de camas para mascotas con llantas recicladas y exceso de tela desperdiciados en empresas textiles.

Este marco teórico se enfoca en la creación de camas para mascota a partir de materiales reciclados, como llantas y exceso de tela. Se basa en conceptos claves para el desarrollo de este, como lo son la sostenibilidad, la economía circular, diseño de producto y bienestar para nuestras mascotas. A través de una investigación detallada acerca del tema a tratar, se pretende contextualizar el problema de los residuos y destacar la importancia de soluciones innovadoras en el mercado Pet Friendly.

<i>Tema</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente APA</i>
<i>1. Impacto Ambiental de Residuos Sólidos</i>	Los residuos sólidos, como las llantas y los textiles, generan impactos negativos en el suelo, agua y aire debido a su lenta degradación y a la liberación de sustancias tóxicas.	(Alberto, 2019)





Sueños suaves, huellas sostenibles.

<p>1.1 Toxicidad de llantas</p>	<p>Las llantas liberan metales pesados (plomo, cadmio) y compuestos orgánicos volátiles durante su descomposición, contaminando suelos y aguas. Su incineración incontrolada emite Dióxido de carbono.</p>	<p>(Aguilar, 2023)</p>
<p>1.2 Residuos textiles</p>	<p>La industria textil genera millones de toneladas de residuos cada año, contribuyendo a la contaminación del agua y acabando con los recursos naturales</p>	<p>(E contenedores, 2024).</p>
<p>2. Economía Circular y Reciclaje</p>	<p>La reutilización de materiales y el diseño sostenible buscan reducir la generación de residuos y fomentar modelos de producción más sostenibles.</p>	<p>(Lead Sostenibilidad, 2020)</p>
<p>3. Diseño Sustentable para Mascotas</p>	<p>Aplicar materiales reciclados para la creación de productos ecológicos, como camas para mascotas hechas con llantas y excedentes textiles.</p>	<p>(Hidalgo, 2020)</p>
<p>4. Bienestar Animal</p>	<p>El diseño ergonómico y la selección de materiales adecuados impactan la salud y comodidad de las mascotas.</p>	<p>(Bestforpets, 2024)</p>
<p>5.. Análisis de Ciclo de Vida</p>	<p>Identificar y reducir los impactos ambientales de un producto a lo largo de su ciclo de vida, desde la obtención de materiales hasta su disposición final.</p>	<p>(Santos, 2024)</p>
<p>6. Ciencia de Materiales</p>	<p>Características físicas y químicas de los materiales reciclados que afectan su aplicabilidad y durabilidad en nuevos productos.</p>	<p>(Recytrans, 2023)</p>
<p>7. Ergonomía y Bienestar Animal</p>	<p>Diseño de productos que mejoren el confort y la postura de las mascotas, evitando problemas musculo esqueléticos.</p>	<p>(Gil, 2023)</p>
<p>8. Comportamiento del Consumidor</p>	<p>Factores que influyen en la compra de productos ecológicos para mascotas, como la conciencia ambiental y la calidad percibida.</p>	<p>(PetIndustry, 2024)</p>





9. Marco Legal y Regulatorio	Normativas sobre la gestión de residuos y economía circular en el país, promoviendo la reutilización de materiales.	(MinAmbiente, 2022)
10. Impacto Socioeconómico	Iniciativas de reciclaje generan oportunidades laborales y reducen la contaminación ambiental.	(EPA, 2013)
11. Evaluación del Panorama	Análisis de la situación actual de la gestión de residuos sólidos en América Latina, incluyendo desafíos y oportunidades para la economía circular.	(ONU, 2018)

2 Tabla 2 Marco Teórico. Fuente propia

1. Impacto Ambiental de Residuos Sólidos

La acumulación de residuos sólidos, como las llantas y los desperdicios textiles, que trataremos en este proyecto. Según Gil Eco Green Equipment (2023) las llantas son un gran contaminante debido a que contiene sustancias nocivas que pueden filtrarse en el suelo y en el agua. Las llantas pueden durar mucho tiempo en vertederos que duran aproximadamente 1.000 años en descomponerse. Estos liberan dióxido de carbono y gases de efecto invernadero, y tienen un impacto negativo en la vida silvestre y la salud humana. Además, a lo largo de los años la industria textil produce miles de toneladas de residuo textil, durante el proceso de fabricación de prendas, agravando el problema de desperdicios de dichos residuos (Econtenedores, 2024).

El mal manejo de los residuos tiene impactos negativos en el medio ambiente, la salud, la naturaleza, la calidad de vida, y la contaminación del agua, suelo y aire. Se clasifica los residuos en función de su origen, naturaleza, procedencia o riesgo. La correcta eliminación de los residuos es fundamental para evitar sus impactos negativos en el medio ambiente. Las consecuencias del mal manejo de los residuos son:

- Contaminación del aire
- Contaminación del agua,
- Degradación de los suelos,
- Alteración de los ecosistemas.





Los desechos sólidos, como llantas o excedentes textiles, tienen impactos graves en el medio ambiente. La idea es tener un impacto positivo transformando los residuos en fuentes de valor y generar impactos sostenibles, respetando al medio ambiente. (Alberto, 2019)

1.1 Toxicidad de llantas

Las llantas contienen compuestos químicos que emiten sustancias tóxicas para el medio ambiente durante su procesamiento, incineración o desgaste, existiendo los siguientes contaminantes:

- Metales pesados: Plomo, cadmio, níquel y arsénico, que se infiltran en suelos y aguas.
- Hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (HAP): en la combustión incontrolada de llantas, causan enfermedades respiratorias y cáncer.
- Micro plásticos: Pequeñas partículas que llegan a suelos, ríos y océanos, contribuyen a la contaminación y alteran los ecosistemas. (Tik Root, 2019).
- Compuestos orgánicos volátiles (COV): Emisiones tóxicas del proceso anaeróbico en vertederos. La incineración inadecuada de las llantas provoca la emisión de CO₂, metano y otras sustancias, mientras que el acopio de llantas en vertederos hace lenta su degradación natural, perpetuando la contaminación. Además, el agua estancada en llantas abandonadas favorece el crecimiento de mosquitos, por lo tanto, incrementando los riesgos sanitarios. (Aguilar, 2023)

1.2 Residuos textiles

En la sociedad la moda avanza rápidamente, pero eso también genera residuos textiles que necesitan ser gestionados. Los residuos textiles son materiales desechados de la industria de la moda, lo que puede ser los desechos de la producción, distribución, el tiempo de venta y el periodo final de la vida de un producto en específico. Estos son un problema creciente porque la industria textil porque produce grandes volúmenes de desperdicio. Los residuos textiles más comunes son los desechos de producción, el stock obsoleto, las prendas usadas, los textiles para el hogar, etcétera. La mala gestión provoca residuos textiles que impactan en la naturaleza, generando contaminación y problemas globales de salud. También existe una serie de problemas en la cadena de suministro como la cantidad alarmante que producen los

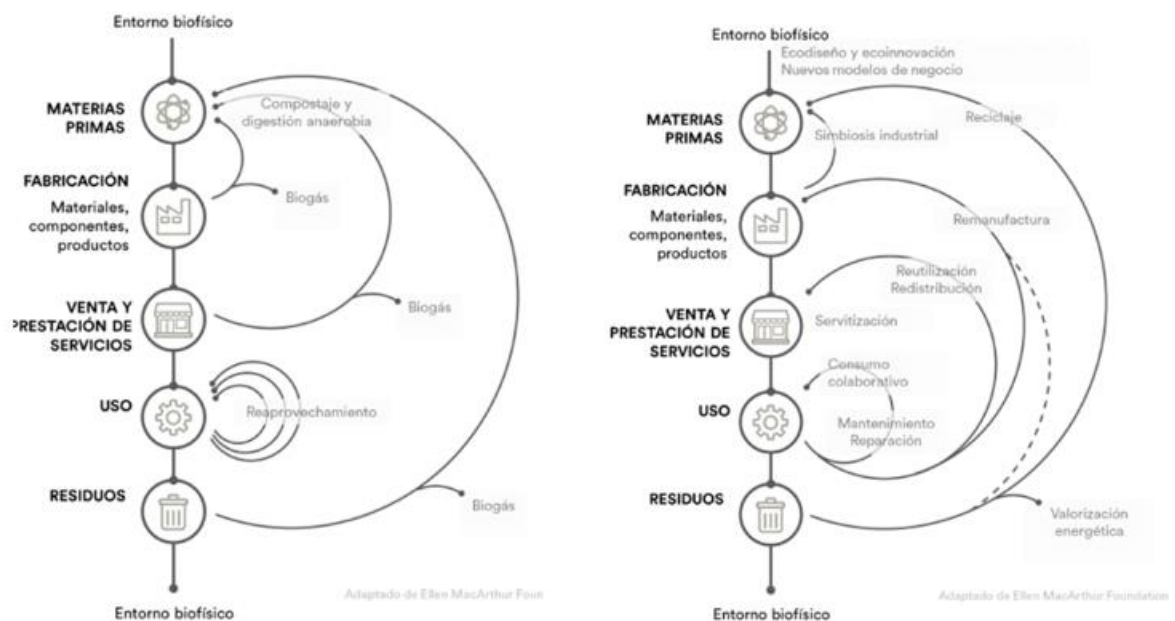




residuos.

2. Economía Circular y Reciclaje

La economía circular pretende optimizar los recursos renovables y estos son utilizados en la producción de algún producto. Por otro lado, se relaciona con el uso eficaz de los recursos maximizando el ciclo de vida de los productos. La economía circular se caracteriza por el hecho de que se produce un ciclo continuo en el que se aprovecha toda la materia reciclada. Este se basa en dos tipos de productos: los productos biodegradables (el compostaje) y los productos técnicos (reutilización y reciclaje). Los productos de diseño circular son los que son más innovadores y minimizan el impacto negativo que estos tienen en el medio ambiente. La economía circular funciona de la siguiente manera:



3 Diagrama mariposa ciclo de economía circular. (Lead Sostenibilidad, 2020)

La economía circular se basa en tres principios:

- Preservar y mejorar el capital natural
- Optimizar el uso de los recursos
- Fomentar la eficacia del sistema





Sueños suaves, huellas sostenibles.

Los productos donde se aplica un diseño circular son más innovadores, minimizan sus impactos negativos en el medio ambiente, además de cumplen con los requisitos técnicos, económicos, normativos y de funcionamiento.

Los modelos de negocio son los siguientes:

- Suministros circulares
- Recuperación de los recursos
- Prolongación de la vida útil del producto
- El producto como un servicio

Las empresas que han puesto en práctica los siguientes proyectos de economía circular:

- Neumáticos viejos para hacer nuevas carreteras
- Basura para amoblar tiendas
- Reciclaje pesado para ayudar al medioambiente
- Materiales sostenibles para casas
- Ropa y accesorios con plástico reciclado

La estrategia es llegar a futuro con una economía circular que impulse el crecimiento económico y sostenible. También con esto se determinará la cadena de valor con productos como el plástico, residuos alimenticios, construcción, demolición y biomateriales; esto con el fin de incentivar con inversiones innovadoras. (Lead sostenibilidad, 2020)

La economía circular es un modelo que busca maximizar el uso de recursos y minimizar los desechos mediante el reciclaje. Este concepto busca cambiar la economía lineal que se basa en extraer, producir y consumir. Cabe aclarar que la economía circular plantea junto al reciclaje eliminar residuos y contaminación de una manera innovadora mediante diseños inteligentes buscando soluciones sostenibles. El reciclaje junto a la economía circular son oportunidades para mejorar el medio ambiente y avanzar a un futuro sostenible. En contexto con nuestro proyecto, las llantas recicladas y los excedentes textiles se convierten en materias primas valiosas para la fabricación de camas para mascotas siendo un punto clave en la economía circular y el reciclaje. (Staff, 2024)





3. Diseño Sustentable para Mascotas

El diseño sustentable para mascotas constituye principios como la economía circular, ergonomía animal y bienestar ambiental, priorizando materiales reciclados, procesos eficientes y funcionalidad adaptada a las necesidades de los animales.

El diseño sostenible se centra en crear productos que sean funcionales, duraderos y amigables con el medio ambiente. En el proyecto planteado de las camas para mascotas, apostamos hacia la comodidad de los animales, utilizando materiales reciclados (Antonio & Chávez, 2020). Al aplicar un diseño sustentable a este proyecto no solo busca satisfacer las demandas del mercado Pet Friendly, sino también promover prácticas responsables entre los consumidores, sabiendo que este mercado tiene una amplia población. (Hidalgo, 2020)

4. Bienestar Animal

El bienestar de nuestras mascotas es un aspecto fundamental en el diseño de productos para mascotas. Las camas deben ofrecer un espacio cómodo y seguro para que los animales descansen, pero algunas veces se pasa por desapercibido y sus propietarios no escogen una cama adecuada a las necesidades de su mascota. En la actualidad hay conciencia sobre el bienestar animal y esto ha llevado a los dueños a buscar productos que no solo sean funcionales, sino que generen comodidad y felicidad de sus mascotas.

Los factores a considerar una cama que tenga bienestar para las mascotas es:

- Tamaño y peso de la mascota (gato o perro)
- Material o Soporte (En nuestro proyecto aportaremos bienestar a los animales con materiales reciclados)
- Durabilidad y Calidad (sabemos que la llanta es un producto muy resistente, será de gran ayuda)
- Facilidad de Limpieza (la idea es que este sea de fácil limpieza para brindarle a la mascota y su dueño cierta comodidad).

Este proyecto responde a la necesidad de fabricar camas para mascotas diseñadas para generar una buena calidad de vida de los animales, utilizando materiales reciclados que son seguros y cómodos. (Bestforpets, 2024)





5. Análisis de Ciclo de Vida

El Análisis de Ciclo Vida (ACV) es un método sistemático que permite evaluar las cargas ambientales asociadas con un producto o proceso. Este tipo de estudio brinda unos valores de los aspectos ambientales y los impactos potenciales durante el ciclo de vida o de una actividad. Desde el punto de vista ambiental, permite promover una mejor producción determinada mejorando eficiencia de los recursos para reducir emisiones y gestionar residuos.

El ACV tiene las siguientes etapas clave:

- ✓ Definición de objetivos y alcance
- ✓ Inventario del ciclo de vida
- ✓ Evaluación del Impacto del ciclo de vida
- ✓ Interpretación del ciclo de vida

Estas etapas se utilizan en la toma de decisiones brindando una estrategia e identificar el área de la mejora de la sostenibilidad.

Para esto se usa ciertas normativas y directrices internacionales como:

- ✓ ISO 14040
- ✓ ISO 14044

El ACV analiza la suma global del impacto sobre el medio ambiente, estas garantizan la calidad y comparabilidad de los resultados. (Santos, 2024)

6. Ciencia de Materiales

Los materiales reciclados se destacan por su eficiencia energética, durabilidad y versatilidad, siendo importante para disminuir el impacto ambiental de la producción industrial o los desechos por uso. El reciclaje tiene como proceso de transformar materiales desechados o en desuso en nueva materia prima, ayudando a reducir los residuos generados e innovando con nuevos productos.





Los materiales reciclables son los siguientes:

- Papel y Cartón
- Plásticos
- Vidrio
- Metales
- Textiles
- Productos electrónicos
- Aceite vegetal

También podemos ver que hay los materiales no reciclables que no pueden ser utilizados para transformar, pero la idea es que cada día allá innovación para aprovechar de cada uno de los desperdicios. (Recytrans, 2023)

7. Ergonomía y Bienestar Animal

Según Gil (2023), este artículo destaca la importancia del bienestar y confort de los perros, y como una buena cama es una buena inversión para que los perros puedan descansar adecuadamente. Como lo es la cama visco elástica baluka que tiene como alternativa perfecta para esta necesidad debido a sus nuevas tecnologías. Se dice que la espuma visco elástica, fue desarrollada por la NASA, se adapta a la forma del perro cuando descansa y va aliviando los puntos de presión en la columna y las articulaciones. Además, esa es una opción ideal para los perros con problemas ortopédicos, ya que para localizar las ventajas que presentan las camas visco elásticas hay un estudio médico que lo avala.

También se resalta el diseño ergonómico de estas camas, creadas en colaboración con veterinarios y expertos en el sueño animal, para asegurar una postura saludable y reducir el riesgo de problemas musculoesqueléticos en los perros. (Gil, 2023)





8. Comportamiento del Consumidor

La sostenibilidad incrementó en su relevancia en el marco de la adaptación de las empresas a una conciencia ambiental cada vez más presente por parte de los consumidores, lo que abre puertas a oportunidades singulares para los profesionales del sector en Colombia, como veterinarios o responsables de las tiendas de mascotas.

Preocupación ambiental de los propietarios: A partir de datos tomados de Euromonitor International, aproximadamente el 70% de los dueños de mascotas en todo el mundo muestran preocupación por el cambio climático y buscan mejorar el medio ambiente a través de sus decisiones cotidianas.

Productos sostenibles en auge: De esta manera, las empresas se encuentran desarrollando productos innovadores. Los responsables de las tiendas tienen la oportunidad de liderar en el cambio hacia la sostenibilidad. Si los responsables de las tiendas adoptan este tipo de estrategias no solo generan un beneficio al medio ambiente, sino que también mejoran la imagen del propio negocio y atraen a nuevos consumidores con nuevos pensamientos en contribuir con el medio ambiente y generar sostenibilidad. Los dueños de las mascotas con conciencia ambiental quieren que la sostenibilidad sea el futuro y la industria del cuidado de las mascotas juegue un papel importante en este movimiento. (PetIndustry, 2024)

9. Marco Legal y Regulatorio

En la Política de Protección y bienestar animal en Colombia tiene un marco normativo en materia de protección animal y sostenibilidad de productos para mascotas es el que se ha estructurado entre normas nacionales, políticas públicas y certificaciones que persiguen una conciliación del bienestar animal, la responsabilidad medioambiental y la ética empresarial.

Normas importantes

- Ley 1955 del 2019 (artículo 324): establece la Política Nacional de Protección y Bienestar Animal, priorizando la salud, la sanidad y las condiciones dignas para animales de compañía. Contiene mandato sobre la tenencia responsable, pero no sobre productos sostenibles.





Sueños suaves, huellas sostenibles.

- Ley 2047 del 2020: prohíbe las pruebas en animales para productos de cosmética y sus ingredientes, salvo los casos en que haya un riesgo para la salud o la seguridad medioambiental, y no hay alternativas validadas. Entrará en vigor en agosto de 2024, estableciendo sanciones para su incumplimiento y becas para desarrollar metodologías como alternativas.
- Ley 5 de 1972: primera norma que sanciona el maltrato animal, creando Juntas Protectoras de Animales en los municipios, en las cuales supervisan las condiciones de vida y sanidad de las mascotas. (MinAmbiente, 2022)

10. Impacto Socioeconómico

El reciclaje no solamente ayuda a conservar el medio natural, también produce impactos sociales y económicos muy importantes para las comunidades y las economías locales. A continuación, veremos los impactos más relevantes:

✓ Beneficios sociales

- Generación de empleo: El reciclaje requiere más mano de obra, por ejemplo, se estima que las industrias del reciclaje generan 10 veces más empleo que las empresas de gestión de residuos tradicionales. En los Estados Unidos, el reciclaje ayudó a crear 681.000 empleos, 37,8 millones de salarios anuales y 5,5 millones en ingresos fiscales.

✓ Beneficios económicos

- Ahorro en costos de producción: El uso de material reciclado disminuye la necesidad de extraer materia prima, lo que disminuye los costos de la actividad de extracción y procesamiento. Por ejemplo, reciclar aluminio ahorra hasta un 95% de la energía requerida para producirlo desde cero. Estimular economías locales: La actividad de reciclado (recolección, clasificación, procesamiento) estimula economías locales creando empleo e ingresos fiscales. Además, el reciclado reduce los costos de la operación de los vertederos y la gestión de residuos no tratados. Fomentar la innovación y la economía circular: El reciclaje promueve los nuevos modelos de negocio.





- ✓ Ventajas ambientales con repercusiones económicas
- Mitigación de las repercusiones del cambio climático: como consecuencia de la reducción de emisiones de gases como el metano, por ejemplo, de los vertederos o generación de gases como el CO₂, el reciclaje contribuye a reducir los costos relacionados con el cambio climático.
- Conservación de los recursos naturales: con la disminución de la demanda de materias vírgenes, se evitan daños ambientales asociados a su extracción, lo cual también ayuda a disminuir costos futuros. (EPA, 2013)

11. Evaluación del Panorama

Por medio de documentos sobre el tema encontramos varias iniciativas exitosas centradas en el reciclaje de llantas y textiles. Tenemos un gran potencial en el mercado y con este tema se basa en innovar en el diseño de camas para mascotas. El mercado de productos eco-amigables con las mascotas está en crecimiento constante, lo que incrementa la demanda de productos sostenibles que cumplan con las necesidades tanto funcionales como estéticas. (Prieto, Ramos & Ospina; 2017)

La Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe determina el estado actual del manejo de residuos en la región, los desafíos ambientales y tendencias propone acciones para conseguir una gestión eficiente y poder alcanzar un modelo de economía circular, que es fundamental para el desarrollo sostenible. El informe es fruto de la respuesta a la demanda del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, y de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, de contar con un documento guía para diseñar posibles políticas y programas en materia de gestión de residuos. El trabajo fue elaborado con el aporte de muchos gobiernos y expertos de la región, y este hace un llamado para cambiar las prácticas que pueden ser peligrosas para el medio ambiente y la salud de las personas, como son los basureros, que se encuentra en países de la región con bajas tasas de recuperación formal de residuos sólidos. (ONU, 2018).





ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

Restricciones técnicas: La calidad y disponibilidad de los neumáticos y desechos textiles pueden influir en la resistencia, seguridad y comodidad del producto. Además, al tratarse de un prototipo, es fundamental que su fabricación sea viable con herramientas accesibles, evitando la necesidad de equipos industriales especializados. También se debe garantizar que el diseño tenga una durabilidad mínima y cumpla con parámetros básicos de estabilidad para demostrar su funcionalidad.

Restricciones económicas: El proyecto debe ajustarse a un presupuesto limitado, asegurando que la adquisición y transformación de los materiales reciclados no representen un costo elevado. Además, si el prototipo requiere pruebas adicionales, es importante evaluar la posibilidad de financiamiento externo o colaboraciones con otras instituciones que apoyen su desarrollo.

Restricciones ambientales: El proyecto busca mitigar el impacto ambiental generado por la acumulación de llantas en desuso y desperdicios textiles, promoviendo su reutilización en la fabricación de camas para mascotas. Sin embargo, el proceso de reciclaje puede generar ciertos efectos negativos si no se gestiona adecuadamente. Por ejemplo, el lavado de las llantas puede provocar contaminación del agua si quedan residuos de aceite o químicos en el proceso (Goldasac, 2025). Además, el corte y manipulación de estos materiales pueden generar partículas de caucho y polvo textil, que requieren medidas de control para evitar su dispersión en el ambiente. A pesar de estos desafíos, el proyecto contribuye significativamente a la reducción de residuos sólidos y la disminución de emisiones contaminantes, alineándose con los principios de la economía circular (Miramiento Min Ambiente, 2022).

Restricciones normativas: Si bien en Colombia no existen regulaciones específicas para la fabricación de productos reciclados para mascotas, es fundamental garantizar que los materiales empleados sean seguros y cumplan con normas ambientales. La Política Nacional de Protección y Bienestar Animal establece lineamientos sobre el uso de materiales seguros para evitar riesgos en la salud de los animales (Min Ambiente, 2022). Adicionalmente, la





Sueños suaves, huellas sostenibles.

comercialización del producto podría verse afectada por restricciones sobre la disposición de llantas recicladas, lo que hace necesario un análisis de normativas que regulen el manejo de residuos sólidos y la economía circular en el país (Llantas usadas, 2018).

Restricciones operativas: Relacionadas con el tiempo y los recursos disponibles. Dado que el proyecto forma parte de un trabajo académico, su desarrollo debe ajustarse a los plazos establecidos para la entrega. Además, la fabricación del prototipo debe adaptarse a las instalaciones y herramientas accesibles dentro del marco del proyecto, optimizando procesos para cumplir con los objetivos sin comprometer la calidad.

El análisis de restricciones permite identificar los desafíos del proyecto y establecer estrategias para garantizar su viabilidad técnica, económica y ambiental. La mitigación de impactos negativos y la adecuación a normativas legales son aspectos fundamentales para asegurar el éxito del producto en el mercado. Además, el desarrollo de campañas informativas y un diseño atractivo contribuirán a mejorar su aceptación y posicionamiento en la industria Pet Friendly.





METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

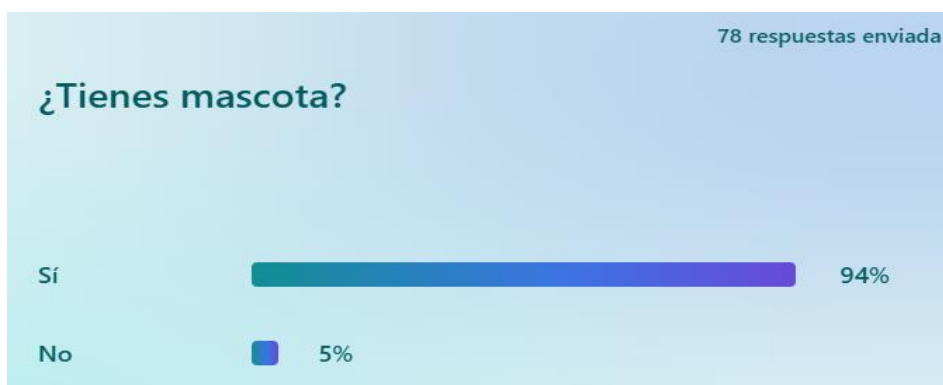
La metodología para el proyecto está estructurada en fases que permiten optimizar el diseño y fabricación del producto, asegurando su viabilidad técnica, económica y ambiental.

Fase de Investigación y Diagnóstico

En esta etapa se investiga los diseños Pet friendly para identificar tendencias en productos sostenibles y evaluar la aceptación del proyecto. Se realizarán encuestas a consumidores para conocer sus preferencias en términos de diseño, tamaño y precio de las camas. Además, se estudiarán las regulaciones legales sobre reciclaje y bienestar animal para garantizar el cumplimiento normativo (MinAmbiente, 2022).

Análisis de encuesta

En el marco del desarrollo del prototipo de cama para mascotas con materiales reciclados, se llevó a cabo una encuesta para conocer las preferencias y necesidades de los consumidores en relación con este tipo de productos. El objetivo de este estudio es identificar los factores clave que influyen en la decisión de compra, tales como comodidad, durabilidad, diseño y sostenibilidad. A través del análisis de los resultados obtenidos, se busca comprender mejor las expectativas de los usuarios y evaluar la viabilidad del prototipo en función de sus requerimientos. Este ejercicio permitirá fundamentar el desarrollo del producto, asegurando que se alinee con las necesidades del mercado y las tendencias en consumo responsable.



4 Grafica 1. Encuesta. Fuente propia

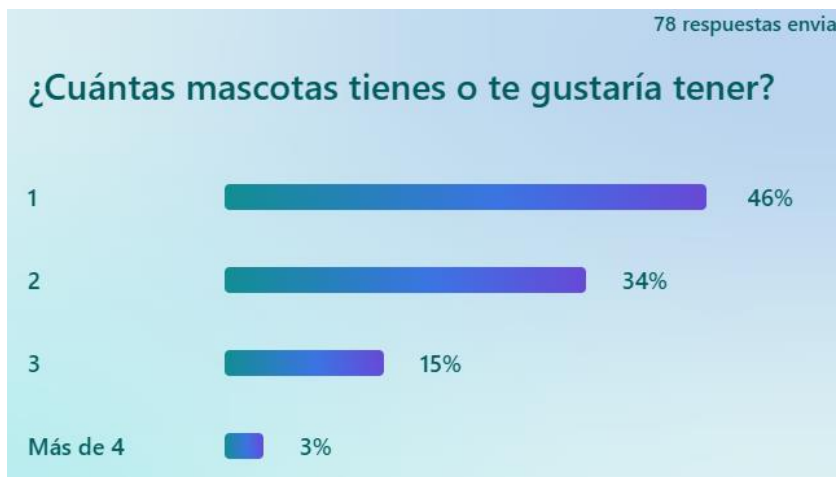




Sueños suaves, huellas sostenibles.



5 Grafica 2: Encuesta. Fuente propia



6 Grafica 3: Encuesta. Fuente propia

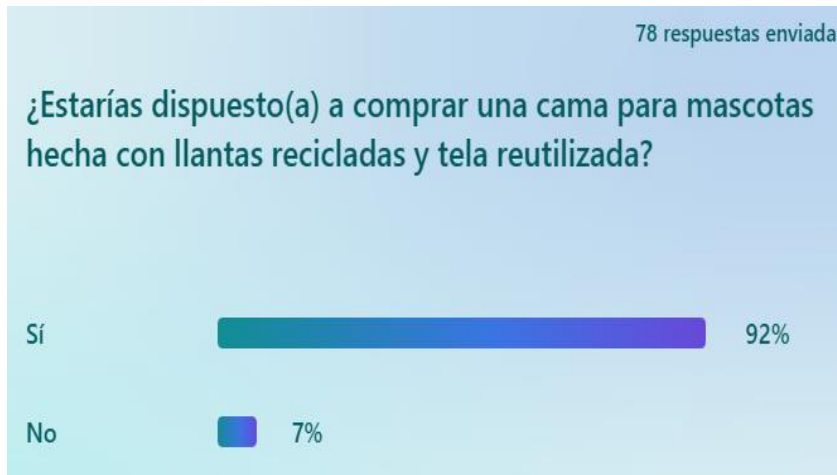


7 Grafica 4: Encuesta. Fuente propia





Sueños suaves, huellas sostenibles.



8Grafica 5: Encuesta. Fuente propia

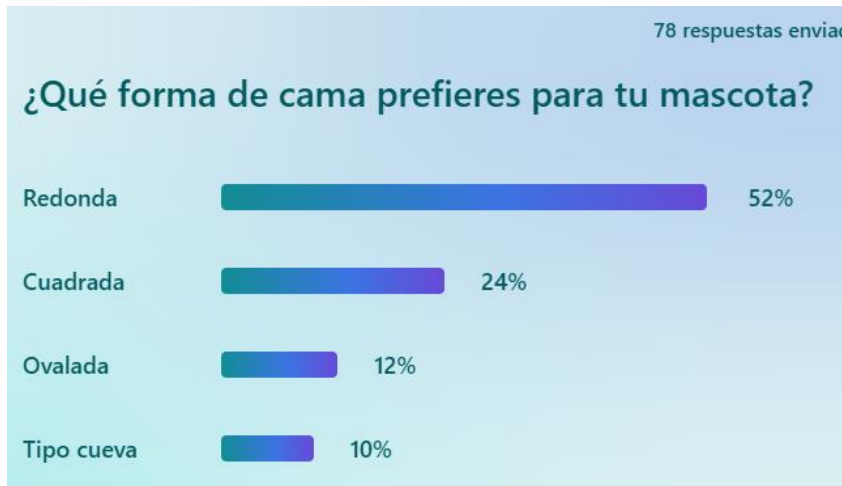


9Grafica 6: Encuesta. Fuente propia





Sueños suaves, huellas sostenibles.



10 Grafica 7: Encuesta. Fuente propia



11 Grafica 8: Encuesta. Fuente propia



12 Grafica 9: Encuesta. Fuente propia





Los resultados obtenidos evidencian una clara tendencia en la preferencia de los dueños de mascotas hacia la adquisición de camas. El 83% de los encuestados afirmó que compraría una cama para su mascota, mientras que un 92% estaría dispuesto a elegir una opción fabricada con materiales reciclables, reflejando un interés significativo en la sostenibilidad. Además, las características más valoradas en la selección de este producto son la comodidad y la durabilidad, aspectos fundamentales para garantizar el bienestar de las mascotas. En cuanto a la forma, el 52% de los participantes prefiere un diseño redondo, y un número considerable de encuestados estaría dispuesto a pagar más de \$100.000 por una cama que cumpla con sus expectativas. Con base en estos hallazgos, se puede determinar que el prototipo desarrollado responde a las preferencias del público objetivo y cuenta con potencial para ser una alternativa viable y atractiva en el mercado.

Fase de Selección y Tratamiento de Materiales

Se establecerán criterios de selección para llantas recicladas y textiles reutilizables. Las llantas serán sometidas a procesos de limpieza profunda para eliminar residuos tóxicos, mientras que los excesos de tela serán clasificados y tratados para garantizar comodidad y seguridad. Se priorizará el uso de materiales no tóxicos y resistentes para asegurar la durabilidad del producto (Aguilar, 2023).

Tratamiento de Materiales para Camas Ecológicas DALA			
Material	Selección	Tratamiento y proceso	Beneficios
Llanta reciclada	Sin daños estructurales graves.	Limpieza profunda con productos biodegradables.	Mayor resistencia y soporte.
	Libres de residuos químicos difíciles de eliminar.	Desinfección para eliminar bacterias.	Reducción de contaminación ambiental.





	Alta resistencia para asegurar durabilidad.		Base estable para la cama.
Tela en desuso	Textura suave y en buen estado.	Lavado con detergentes suaves para preservar textura.	Comodidad y calidez para las mascotas.
	Sin desgaste excesivo.	Desinfección con soluciones no tóxicas.	Estética atractiva.
	Fácil mantenimiento y lavado.	Pruebas de resistencia y confort para prolongar uso.	Material amigable con el uso frecuente.

13 Tabla 3 Tratamiento de Materiales para Camas Ecológicas DALA. Fuente propia

Fase de Diseño y Desarrollo del Prototipo

En esta fase se diseñarán modelos de camas con base en llantas recicladas y excedentes textiles, asegurando ergonomía y funcionalidad. Se utilizarán conocimientos previos en la investigación para optimizar el uso de materiales y maximizar el confort de las mascotas. Se realizarán pruebas de resistencia, estabilidad y durabilidad para garantizar la calidad del producto, este se pondrá en prueba con una mascota (Prieto, Ramos & Ospina, 2017).





Sueños suaves, huellas sostenibles.

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Una manera para mejorar el diseño del prototipo de cama ecológica de DALA es la incorporación de estructuras modulares y rellenos biodegradables que optimicen la sostenibilidad y funcionalidad del producto. Algunas alternativas incluyen:

- Camas ajustables con módulos intercambiables: Implementar un sistema de base flexible que permita adaptar el tamaño según la mascota, aumentando la durabilidad del producto (García & Pacheco, 2023).
- Uso de madera reciclada en la estructura: Sustituir la llanta por una base de madera reciclada proveniente de muebles en desuso, reduciendo el peso del producto y garantizando estabilidad (Prieto, Ramos & Ospina, 2017).
- Rellenos biodegradables: Reemplazar la espuma reutilizable por materiales ecológicos como fibra de coco o lana reciclada, mejorando la transpirabilidad y confort de la cama (Santos, 2024).
- Diseño plegable y transportable: Implementación de camas desmontables que faciliten el almacenamiento y transporte, ideal para espacios reducidos y mayor accesibilidad del usuario (Lead Sostenibilidad, 2020).
- Uso de textiles reciclados de redes de pesca: Incorporar fibras obtenidas de redes recuperadas, aumentando la resistencia del tejido y su impacto ambiental positivo (MinAmbiente, 2022).





Sueños suaves, huellas sostenibles.

ANÁLISIS DE COSTOS

En el proyecto se realizará el análisis de costo prototipo de la cama ecológica para mascotas, es importante analizar los costos incluidos en el proceso del prototipo. Por medio del análisis se podrá evaluar la viabilidad económica del prototipo y se garantizará que los materiales y recursos sean utilizados de manera eficiente.

El análisis se divide en costos directos e indirectos, donde corresponden a los materiales y mano de obra directamente relacionados con la fabricación del producto, mientras que los segundos incluyen gastos operativos que influyen en la producción, como servicios, transporte y productos de aseo.

Costos Directos

Material	Cantidad utilizada	Costo Unitario	Costo total
Llanta	1 unidad	\$10.000	\$10.000
Tela piel de conejo	1 kl	\$8.000	\$8.000
Tela impermeable	2 metros	\$5.000	\$10.000
Espuma reutilizada	1 unidad	\$3.000	\$3.000
Cremallera	1 mt	\$4.500	\$4.500
Hilo	1 rollo	\$12.000	\$12.000
Patas para mueble	4 unidades	\$5.000	\$20.000
Bisturí	1 unidad	\$3.000	\$3.000
Lamina de madera	1 m ²	\$15.000	\$15.000
Tijeras	1 unidad	\$5.000	\$5.000
Silicona	3 unidades	\$600	\$1.800
Metro costura	1 unidad	\$2.000	\$2.000
Marcador	1 unidad	\$2.000	\$2.000





Sueños suaves, huellas sostenibles.

Caja de tornillos para madera	20 unidades	\$600	\$12.000
Mano de obra (costurera)	8 horas	\$1.250	\$10.000
Mano de obra (carpintero)	4 horas	\$7.500	\$30.000
Total costos directos			\$155.3000

14 Tabla 4 Costos indirectos para el prototipo de DALA. Fuente propia

Costos Indirectos

Concepto	Cantidad utilizada	Costo Unitario	Costo Total
Luz	1 día	\$1.800	\$1.800
Agua	1 día	\$4.500	\$4.500
Transporte satélite	2 viajes	\$8.000	\$16.000
Transporte carpintero	2 viajes	\$6.000	\$12.000
Productos de aseo (jabón biodegradable, cepillo y guantes)	1 por c/u	\$13.400	\$13.400
Total costos indirectos			\$47.700

15 Tabla 5 Costos indirectos para el prototipo de DALA. Fuente propia





PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

En este proyecto nos basamos en garantizar una fabricación del prototipo de la cama para mascotas con llanta reciclada y desechos textiles, es clave contar con un plan de implementación detallado que contenga los puntos importantes desde la recolección de materiales hasta la evaluación del producto final. Este plan permitirá ver los tiempos, asegurar la calidad del prototipo y evaluar la comodidad del diseño del prototipo para obtener la mejor opción para la mascota.

Recolección y preparación de los materiales

Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado
Recolección de los materiales	Compra de llantas recicladas, desechos de tela, tela impermeable, espuma reutilizable y herramientas.	Proveedor	2 días
Limpieza y acondicionamiento	Desinfección de llanta, preparación tela y madera	Operario	2 horas
Organización de herramientas	Revisión de bisturí, tijeras, silicona, metro y tornillos.	Ensamblador	1 día

16Tabla 6 Recolección y preparación de los materiales. Fuente propia





Construcción del prototipo

Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado
Armado de la base	Corte superior de la llanta, Fijación de la llanta y unión de piezas de madera.	Carpintero	1 día
Corte y costura de tela	Se corta la tela y se confecciona para forrar la llanta y la espuma.	Costurera	2 días
Colocación de patas	Uso de tornillos para asegurar firmeza.	Carpintero	1 día
Incorporación de relleno	Aplicación de espuma reutilizable y fijación de tela impermeable sobre la estructura.	Costurera	1 día

17Tabla 7 Construcción del prototipo. Fuente propia

Acabados

Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado
Pulido de bordes	Eliminación de asperezas en madera para mayor seguridad y estética	Carpintero	30 minutos
Limpieza final del producto	Retiro de tela sobrante, polvo y corte fibras sueltas.	Operario	2 horas

18Tabla 8 Acabados. Fuente propia

Evaluación del Prototipo y Ajustes Finales





Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado
Prueba de resistencia estructural	Evaluación de la capacidad de la cama para soportar diferentes pesos sin deformarse, dependiendo su tamaño.	Operario	1 día
Observación del comportamiento de la mascota	Análisis del comportamiento de un gato y un perro, ambos de raza pequeña, con el cual se observó la comodidad y aceptación de la mascota.	Evaluador	1 semana
Ajustes del diseño	Revisión del tamaño, altura y acolchado para mejorar la experiencia de uso.	Operario	1 hora
Encuesta de usuarios	Consulta de opiniones de personas con mascotas sobre diseño y funcionalidad.	Encuestador	3 días
Registro fotográfico y documentación	Toma de fotos y apuntes del proceso para futuras referencias y mejoras.	Operario	1 semana
Revisión de seguridad	Inspección final para hallar bordes peligrosos, tornillos sueltos o materiales inadecuados.	Supervisor de calidad	1 hora
Análisis de posibles mejoras	Identificación de cambios en estructura, materiales o acabados para optimizar el producto.	Diseñador	1 día

19 Tabla 9 Evaluación del Prototipo y Ajustes Finales. Fuente propia

En el siguiente video daremos un breve ejemplo del paso a paso para lograr el objetivo de realizar la cama eco-sostenible para mascotas.

Enlace: https://youtube.com/shorts/07_N-3oGhiQ?si=-iHwQVjjpc20TffO





CONCLUSIONES

Luego de llevar a cabo un análisis exhaustivo sobre la problemática ambiental causada por las llantas en desuso y los excedentes textiles provenientes de la industria, se concluye que la fabricación de camas para mascotas con estos materiales reciclados constituye una solución viable, innovadora y sostenible para mitigar dichos impactos. Este enfoque permite transformar residuos contaminantes en productos útiles y funcionales, contribuyendo a la economía circular y al cuidado del medio ambiente.

El estudio evidenció que, además de promover la reutilización de residuos sólidos, el proyecto satisface una demanda social creciente relacionada con el bienestar de las mascotas, consideradas hoy en día como integrantes esenciales del núcleo familiar. La propuesta de fabricar productos cómodos, de alta calidad y respetuosos con el entorno resulta no solo valiosa, sino con un alto potencial de aceptación en el mercado Pet Friendly.

Asimismo, se identificaron importantes ventajas en el desarrollo de este producto, como su bajo costo de producción, su contribución al reciclaje y su capacidad para reducir la contaminación ambiental. No obstante, también se destacaron desafíos asociados a la recolección y tratamiento adecuado de los materiales reciclados, así como a la aceptación inicial de los consumidores frente a productos elaborados con desechos.

En términos de impacto, este proyecto tiene como eje central la contribución al cuidado del planeta. Al reutilizar llantas y excedentes textiles, se fomenta la economía circular, disminuyendo la generación de basura y promoviendo prácticas más responsables con los recursos naturales. Este enfoque refuerza la importancia de adoptar soluciones creativas y sostenibles ante los problemas ambientales actuales.

Finalmente, la elaboración de camas para mascotas a partir de materiales reciclados no solo constituye una alternativa práctica y económica para los propietarios de mascotas, sino que además impulsa la sostenibilidad ambiental. Este proyecto resalta el equilibrio entre las necesidades humanas y el respeto por el planeta, posicionándose como una iniciativa innovadora que alinea el diseño funcional con el compromiso ambiental.





BIBLIOGRAFÍA

- Agencia DiCYT. (2013). Descontaminan agua con llantas recicladas. Dicyt.com. <https://www.dicyt.com/noticias/descontaminan-agua-con-llantas-recicladas>
- Aguilar, J. (2023). Contaminación ambiental por la inadecuada gestión de llantas usadas por el parque automotor del municipio de Villavicencio -Meta, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54711/JDAGUILARP.pdf>
- Albertoparo (2019). 4 impactos ambientales de un mal manejo de residuos - VOLTA. VOLTA. <https://www.voltachile.cl/4-impactos-ambientales-de-un-mal-manejo-de-residuos/>
- ANDI (2023). A través de los siete programas creados por la ANDI en economía circular: Las empresas han recolectado y aprovechado más de 552.000 toneladas de residuos. <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17518-a-traves-de-los-siete-programas-creados>
- Antonio, A., & Chávez, H. (2020). CAMAS ECOLOGICAS PARA MASCOTAS “KAWIPET”. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6a0d235c-7f6d-41d8-8b5d-965524ae2ac9/content>
- Bestforpets (2024). La importancia de elegir una buena cama para tu perro. https://bestforpets.cl/tienda/blog/post/la-importancia-de-elegir-una-buena-cama-para-tu-perro?srsItd=AfmBOooVxPPQKSzV0kTEU5BknjWrqsgb6z9HLNv_P0Hwyz9deR6ecgkd
- Borrero, N. (2020). Crea la cama ideal para tu mascota con llantas recicladas. Autolla. <https://autolla.co/blog/crea-cama-ideal-mascota-llantas-recicladas/>
- Briyith, L., Vega, S., & Arias, E. (2025). Programa de Reciclaje Textil como Herramienta para el Aprovechamiento y Valorización de Residuos en la Ciudad de Bogotá. <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/b9dde1e3-1d50-492c-9707-849cf8bc9c3a/content>
- Ciclo Colombia. (2017). Casos de éxito. <https://www.ciclo.com.co/casos>
- Coca-Cola FEMSA. (2021). “Reciclave Bogotá” la iniciativa de economía circular del Sistema Coca-Cola presenta resultados de su primer año. <https://coca-colafemsa.com/noticias/reciclave-bogota-10-acciones-20-millones-de-botellas-recicladas/>





Sueños suaves, huellas sostenibles.

- David, J., & Pacheco, A. (2023). Contaminación ambiental por la inadecuada gestión de llantas usadas por el parque automotor del municipio de Villavicencio -Meta, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54711/JDAGUILARP.pdf>
- Eco Green Equipment. (2023). ¿Por qué las llantas son tóxicos para el medio ambiente? https://ecogreenequipment-com.translate.google.com/translate?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=sge#:~:text=Los%20metales%20pesados%20E2%80%8B%E2%80%8B,afectando%20su%20comportamiento%20y%20desarrollo.
- Econtenedores (2024). Residuos textiles: qué son y qué impacto tienen en el medio ambiente. <https://www.econtenedores.com/residuos-textiles-que-son-y-que-impacto-tienen-en-el-medio-ambiente/>
- El Universal. (2024). 92 millones de toneladas de textiles terminan en los vertederos anualmente. Www.eluniversal.com.co; El Universal. <https://www.eluniversal.com.co/economica/2024/07/18/92-millones-de-toneladas-de-textiles-terminan-en-los-vertederos-anualmente/>
- EPA. United States Environmental Protection Agency (2013). Conceptos básicos y beneficios del reciclaje. <https://www.epa.gov/recycle/recycling-basics-and-benefits>
- Escobar, C. (2024). La demanda de productos para la alimentación de mascotas ha incrementado un 30% en el último año. Sectorial. <https://sectorial.co/mascotas/demanda-de-productos-para-la-alimentacion-de-mascotas/>
- Gabrica. (2024). 8 tendencias del mercado de mascotas en Colombia 2024. <https://www.gabrica.co/vetesp/tendencias-mercado-mascotas-colombia/>
- Gamez, M. J. (2022). Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Garcia, S. (2024). Camas ecológicas para mascotas: estilo, comodidad y sostenibilidad. Bezzia. <https://www.bezzia.com/camas-ecologicas-para-mascotas/>
- Gil, J. C. (2023). La ciencia detrás de nuestras camas para perros de alta calidad. Baluka Mascotas. <https://baluka.es/blogs/balukablog/la-ciencia-detras-de-nuestras-camas-para-perros-de-alta-calidad>
- Goldasac. (2025). El Impacto Ambiental del Reciclaje de Llantas en Colombia. Goldasac.com. <https://goldasac.com/el-impacto-ambiental-del-reciclaje-de-llantas-en-colombia/>





Sueños suaves, huellas sostenibles.

- Handfie. (2021). Así se hace una cama para mascotas con una llanta | SIGNUS Blog. Llantas En Verde. <https://blog.signus.es/cama-mascotas-con-neumatico-reciclado/>
- Laura Judith Ramírez (2022). ¿Cómo se aprovechan las llantas usadas como materia prima para nuevos productos? <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/el-reciclaje-de-llantas-usadas-y-su-reutilizacion-en-nuevos-productos>
- Lead sostenibilidad (2020). La economía circular. <https://www.leadostenibilidad.com/blog/economia-circular>
- Minambiente. (2016). Nuestra meta será llegar a reciclar el 90% de las llantas usadas en el país. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2417-nuestra-meta-sera-llegar-a-reciclar-el-90-de-las-llantas-usadas-en-el-pais-minambiente#:~:text=Se%20propone%20aumentar%20las%20metas,as%C3%AD%20como%20esclarecer%20responsabilidades%20de>
- Minambiente. (2022). Estrategia Nacional de Economía Circular. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategia-nacional-de-economia-circular/#tabs-1>
- Ministerio de Ambiente y desarrollo. (2022) POLÍTICA NACIONAL DE PROTECCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/20220408_Politica-Bienestar-Animal_Vers3-doc-final-ok-16062022.pdf
- Natalia Angarita. (2024). Relleno Sanitario Doña Juana: Una bomba de tiempo para las comunidades y el ambiente. Greenpeace Colombia. <https://www.greenpeace.org/colombia/noticia/issues/contaminacion/relleno-sanitario-dona-juana-una-bomba-de-tiempo-para-las-comunidades-y-el-ambiente/>
- ONU programa del medio ambiente (2018). Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe. UNEP - UN Environment Programme. <https://www.unep.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>
- Patricia, C., Lozano, B., Astrid, M., Beltrán, M., Gina, L., Casas, C., Carlos, H., & López. (2021). Proyecto de Emprendimiento Fabricación y Distribución de Camas para Mascotas con Productos reciclados “SLEEPING PETS” <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/41381/cpbarrerol.pdf>





Sueños suaves, huellas sostenibles.

- PetIndustry. (2024). Sostenibilidad en la Industria de Mascotas: Tendencias y Oportunidades - Pet Industry. Pet Industry. <https://petindustry.co/gerencia/sostenibilidad-en-la-industria-de-mascotas-tendencias-y-oportunidades/>
- PL 193 de 2018 C - Llantas usadas. (2018). Asociación Colombiana de Minería. <https://acmineria.com.co/blog/normativa/pl-193-de-2018-c-llantas-usadas/>
- Prieto, L., Ramos, I. & Ospina, L. (2017). Cama para perros y gatos elaborados con llantas usadas. *Cun.edu.co*. <https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/5281>
- Santos, P. G. (2024). Análisis de ciclo de vida. Envira. <https://envira.es/es/analisis-de-ciclo-de-vida/>
- Semana, R. (2021). En Colombia, cada año 950.000 llantas usadas van a parar a la basura. *Semana.com Últimas Noticias de Colombia Y El Mundo; Revista Semana*. <https://www.semana.com/economia/inversionistas/articulo/en-colombia-cada-ano-950000-llantas-usadas-van-a-parar-a-la-basura/202129/>
- Staff, CSR. (2024). El reciclaje y la economía circular bajo una perspectiva ambiental. *CSR Consulting*. <https://www.csrconsulting.com.mx/2024/06/28/el-reciclaje-y-la-economia-circular-bajo-una-perspectiva-ambiental/>
- T13. (2020). El negocio que reutiliza llantas para crear adorables camas para perritos. <https://www.facebook.com/Teletrece>; T13. <https://www.t13.cl/noticia/emprendedores/negocio-reutiliza-neumaticos-adorables-camas-perritos-24-02-2020>
- Tik Root (2019). Los neumáticos son una gran fuente de contaminación por plástico. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/09/neumaticos-gran-fuente-contaminacion-plastico>

