

**Universidad Del Rosario**



**Toilette Amie**

Trabajo de Grado

María Fernanda Mejía Yepes

Bogotá D. C., Colombia

2026

**Universidad Del Rosario**



**Toilette Amie**

Trabajo de Grado

María Fernanda Mejía Yepes - Administración de negocios internacionales

Juan Sebastián Chávez Rojas - Mónica Lizeth Barón Landino

Bogotá D. C., Colombia

2026

**Declaración De Originalidad y Autonomía**

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito la revisión de literatura titulada **“Toilette amie”**, en Opción de grado en emprendimiento y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que esta revisión no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

María Fernanda Mejía Yepes

### **Declaración De Exoneración y responsabilidad**

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La universidad del rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

María Fernanda Mejía Yepes

### Declaración De integridad académica en el uso de inteligencia artificial

| Propósito              | Descripción                                                                                                                                       | Nombre Herramienta(s) |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Generación de Ideas    | Utilicé IA para la generación inicial de ideas, ayudándome a definir el alcance y la dirección de mi trabajo.                                     | Chatgpt               |
| Revisión de Literatura | Utilicé IA para la revisión de literatura existente, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos y teorías relevantes a mi trabajo. | Chatgpt               |
| Redacción y Revisión   | Utilicé IA para redactar y revisar el contenido del trabajo, proporcionando ideas para la estructura y coherencia del texto.                      | Chatgpt               |

### Declaración Adicional

Reconozco que la herramienta de IA no reemplaza mi juicio académico y que soy completamente responsable del contenido final del trabajo presentado.

La declaración recalca que, siendo un acto fundamentado en la honestidad, no implica sanciones ni repercusiones académicas. Más bien, al adherirse a los principios de integridad académica, este acto contribuye significativamente a la creación de un entorno de confianza y transparencia en el uso de la inteligencia artificial con propósitos académicos

## Tabla de contenido

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <i>Glosario .....</i>                           | <i>7</i>  |
| <i>Resumen.....</i>                             | <i>9</i>  |
| <i>Abstract.....</i>                            | <i>10</i> |
| <i>Introducción.....</i>                        | <i>11</i> |
| <i>Presupuesto del proyecto.....</i>            | <i>13</i> |
| <i>Análisis del sector y del entorno.....</i>   | <i>13</i> |
| <i>Diagnóstico del problema .....</i>           | <i>17</i> |
| <i>Propuesta de valor.....</i>                  | <i>19</i> |
| <i>Fuentes de Ingresos .....</i>                | <i>21</i> |
| <i>Marketing y estrategias de venta .....</i>   | <i>22</i> |
| <i>Modelo organizacional .....</i>              | <i>23</i> |
| <i>Modelo Financiero .....</i>                  | <i>24</i> |
| <i>Validación de resultados y riesgos .....</i> | <i>25</i> |
| <i>Validación de resultados y riesgos .....</i> | <i>26</i> |

## Glosario

**Biodigestor (de flujo pistón / industrial):** Contenedor cerrado de forma hermética donde la materia orgánica (como las heces) se descompone en ausencia de oxígeno mediante bacterias para generar biogás y biol.

**Biogás:** Gas renovable producido por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica, compuesto principalmente por metano, que puede ser utilizado para la generación de energía eléctrica o térmica.

**Biol:** Subproducto líquido y orgánico resultante del proceso de biodigestión, el cual se recircula mediante aspersores para movilizar las heces en la plataforma sin requerir agua potable.

**Codigestión:** Proceso en el cual se mezclan las heces de las mascotas con otros residuos orgánicos alimentarios para equilibrar la relación carbono/nitrógeno y maximizar la producción de metano en el biodigestor.

**Desulfuración:** Proceso de purificación del biogás mediante filtros de carbón activado que eliminan el ácido sulfhídrico, garantizando un sistema 100% libre de malos olores.

**Digestión anaeróbica:** Proceso biológico de descomposición de la materia orgánica realizado por bacterias en entornos sin oxígeno.

**Economía circular:** Modelo de producción y consumo que busca aprovechar los residuos (en este caso, heces de mascotas) para transformarlos en nuevos recursos útiles como energía renovable.

**Estudio coprológico:** Análisis físico y químico de las heces indispensable para determinar su composición exacta y su potencial energético antes del proceso de biodigestión.

**Ley 2099 de Transición Energética:** Normativa colombiana que promueve e incentiva el desarrollo y aprovechamiento de fuentes no convencionales de energía, como el biogás.

**Micro generador de energía:** Dispositivo encargado de transformar el biogás producido en el biodigestor en energía eléctrica para alimentar zonas comunes del conjunto residencial

**Propiedad horizontal:** Figura jurídica y administrativa de los conjuntos residenciales y edificios, segmento objetivo inicial (B2B) para la comercialización e instalación del sistema.

**Sostenibilidad urbana:** Prácticas y sistemas orientados a reducir el impacto ambiental en entornos poblados mediante el uso de energías limpias, eliminación de plásticos de un solo uso y ahorro de agua.

## Resumen

Toilette amie es una iniciativa empresarial que busca transformar una problemática constante en los espacios urbanos: la acumulación de desechos de mascotas; Esta situación representa una oportunidad para la sostenibilidad urbana, ya que el proyecto propone un sistema ecológico e innovador, que no depende de bolsas plásticas ni grandes cantidades de agua potable. En cambio, convierte las heces en energía renovable. Además, fomenta la conciencia ambiental y la responsabilidad conjunta mediante campañas de educación y estrategias de sensibilización. Toilette amie cuenta con un diseño accesible e higiénico pensado para espacios públicos como privados, siempre garantizando limpieza, sostenibilidad y una mejor convivencia.

Palabras clave: sostenibilidad, energía renovable, desechos mascotas.

### **Abstract**

Toilette amie is an entrepreneurial initiative that aims to address a recurring challenge in urban environments: the accumulation of pet waste. This issue represents an opportunity to promote urban sustainability, as the project proposes an innovative and environmentally friendly system that does not rely on plastic bags or large amounts of potable water. Instead, it transforms pet waste into renewable energy. In addition, the project encourages environmental awareness and shared responsibility through educational campaigns and awareness-raising strategies. Toilette Amie features an accessible and hygienic design intended for both public and private spaces, ensuring cleanliness, sustainability, and improved community coexistence.

**Key words:** Sustainability, Renewable energy, Pet waste.

## Introducción

La presencia de desechos de mascotas en espacios públicos representa un problema ambiental y social de gran impacto, dado que deteriora la calidad de vida, intensifica la contaminación y requiere de soluciones inmediatas que no generen más residuos. El uso de bolsas plásticas o el desperdicio de agua potable en procesos de limpieza no son viables a largo plazo, Lo que evidencia la necesidad de un proyecto innovador que abarque dicha problemática desde un enfoque integral.

Toilette amie, surge como respuesta a dicha situación, integrando tecnología, sostenibilidad y diseño. El emprendimiento implementa un sistema que recolecta los desechos de las mascotas y los transforma en energía renovable, aportando una solución que no solo mejora las condiciones sanitarias, sino que también aprovecha los residuos para generar valor.

La metodología empleada se basó en la observación directa de la problemática, identificada inicialmente por experiencias personales recurrentes y constantes quejas de las personas que me rodean, debido a la falta de higiene en parques calles y zonas residenciales.

A partir de esta metodología, se realizó la búsqueda de soluciones existentes en el mercado a nivel nacional; no obstante, se evidencia que hay empresas que ofrecen productos para recolectar desechos, sin embargo, ninguno de estos propone un sistema similar al enfoque de toilette amie, que combina diseño, accesibilidad y tecnología, por lo que la ausencia de competencia directa nos da entender que hay oportunidad para el desarrollo de una propuesta innovadora como lo es toilette amie.

El futuro cronograma de trabajo contempla implementación de prototipos, investigación de primera mano y demás herramientas de utilidad para el desarrollo del proyecto. La agenda está organizada en tres cortes, la primera parte trata acerca de la fase de desarrollo (inicio), la segunda parte es sobre la de fase de investigación (market research) y final mente la fase de culminación

### **Cronograma de trabajo**

#### **Opción de grado 1**

| <b>Actividad</b>                                                                            | <b>Agosto</b> | <b>Septiembre/Octubre</b> | <b>Noviembre</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|------------------|
| Introducción,<br>cronograma,<br>presupuesto y<br>resumen                                    | <b>x</b>      |                           |                  |
| Análisis sector y<br>entorno, validación<br>de oportunidad y<br>diagnóstico del<br>problema |               | <b>x</b>                  |                  |
| Desarrollo modelo<br>negocio y propuesta<br>de valor                                        |               |                           | <b>x</b>         |

*Nota:* Cronograma de trabajo Fuente: Elaboración propia

### **Presupuesto del proyecto**

El presupuesto para la ejecución de toilette amie se necesitarían aproximadamente \$92 millones de pesos, teniendo en cuenta el proyecto se realizará inicialmente en un conjunto residencial de alta densidad, este conjunto cuenta con 13 torres cada una de ellas con 12 pisos, por ende, se implementa tecnología que tenga una larga vida útil. Este proyecto requiere la adquisición de componentes especializados en energías renovables y obra civil.

### **Análisis del sector y del entorno**

En Colombia, la tendencia de mascotas creció de forma sostenida durante los últimos años. Fuentes como la alcaldía de Neiva, mencionan que a través de un análisis estadístico por parte del Dane, el 67% de los hogares colombianos tienen al menos una mascota, lo que refleja un aumento significativo respecto a 2020. No obstante, el mercado colombiano a crecido un 84,9% consolidando a Colombia como el 4 país más relevante, destacando ciudades como Bogotá (25%), Cali (18%) y Medellín (17%) son las ciudades que más sobresalen en la tendencia de mascotas.

Aproximadamente, el 60% de los hogares tienen a un perro como mascota. Lo que nos indica, que hay una base amplia de propietarios que pueden estar interesados en soluciones para el manejo de desechos y bienestar animal. Este es un mercado con un potencial inmenso ya que el 48% de los dueños hacen uso de productos y servicios como: alimentación, accesorios, servicios veterinarios, guarderías, entre otros.

El sector de mascotas y energías renovables en Colombia presenta una oportunidad de crecimiento para soluciones como toilette amie, lo que genera un amplio mercado potencial para soluciones relacionadas a la higiene y a la sostenibilidad urbana (Observatorio de Desarrollo Económico, Kantar). Los principales segmentos incluyen dueños urbanos, familias jóvenes, administradores de parques o conjuntos residenciales pet friendly. Actualmente, toilette amie no presenta competencia directa, como se mencionó previamente en el texto no hay empresas que tengan el mismo enfoque de toilette amie, de igual forma el uso de bolsas plásticas o palas para recoger dichas heces.

según el tiempo y fuentes en pro del cuidado del medio ambiente, mencionan que en Colombia el uso de plásticos alcanza 1.250.000 toneladas por año. también, se dice que el 74% de los plásticos utilizados en el país termina en rellenos sanitarios, situación que incrementa la problemática ambiental, puesto que gran parte de estos residuos no reciben un tratamiento adecuado por lo que podría filtrarse a ríos y quebradas que desembocan en el mar.

a nivel global, la mala gestión se evidencia en un impacto mayor, debido a que cada año cerca de los 11 millones de toneladas de plástico llegan a los océanos, afectando directamente a dicho ecosistema. debido a que, este produce el 50% del oxígeno del planeta, regulando el clima, conservando la biodiversidad y siendo el medio de vida para muchas personas.

según estimaciones de la ONU y Min ambiente, anualmente en el mundo se usan 500.000 millones de bolsas plásticas y más de un 1.000.000 millón de bolsas plásticas por minuto, de igual forma se menciona que se necesitan 100.000 millones de barriles de petróleo y 2.000 mil litros de agua para poder fabricar 1kg de bolsas de plástico que se utilizan cada año. se calcula que el uso promedio de dicha bolsa es de 20 minutos aproximadamente y solo el 1 % de bolsas es reciclado, normalmente son desechadas de forma inmediata. terminando en ríos, lagos,

océanos, y en general la tierra; siendo estos ingeridos por diversos animales, lo cual pone riesgo su vida, de igual forma la presencia de micro plásticos, que terminan en nuestros cuerpos a través de los alimentos y bebidas, ocasionando distintos problemas de salud

Estudios técnicos demuestran la viabilidad del biogás a partir de excrementos orgánicos si se manejan volúmenes adecuados y se mezclan con residuos alimentarios, pudiendo implementarse plantas comunitarias o acuerdos con restaurantes y centros comerciales cercanos. de acuerdo con la página del gobierno, el biogás es el resultado natural de la descomposición de residuos orgánicos, como: restos de alimentos, estiércol y otros desechos biodegradables. este proceso genera gases, los cuáles pueden ser usados como una fuente de energía renovable.

Colombia, destaca en lo que respecta al potencial de producción de biogás, según datos de la UPME el 59% del potencial de estos gases no son aprovechados en el país, por lo que da a entender que hay una oportunidad para el desarrollo de proyectos de generación de biogás en el país.

La generación de biogás se realiza a partir del uso de un biodigestor, un contenedor cerrado de forma hermética en el cual se descompone la materia orgánica. Este consta de 5 partes una cámara de carga, reactor, cámara de descarga, cubierta de plástico, tubería y llave de paso, de igual forma es importante mencionar que existen distintos tipos de biodigestores y pueden variar dependiendo de su finalidad. el tiempo requerido para que las bacterias digieran la materia está directamente relacionado con la temperatura. En ambientes que promedian 30 °C, se necesitan 10 días; 5 días a 20 °C y 55 días a 10 °C. el tamaño de la cámara puede variar dependiendo el clima del lugar.

El sistema que se implementara en el proyecto es un biodigestor de flujo pistón (biodigestor industrial) Todo el proceso comienza cuando el dueño de la mascota lo acerca al

punto de toilette amie, en donde este deposita el residuo en una plataforma de acero inoxidable de 304. Un sensor de peso activa un sistema de aspersores que utiliza biol, para movilizar la masa hacia el biodigestor, eliminando el uso de agua potable y bolsas plásticas. Dentro del biodigestor industrial (15 metros cúbicos) las bacterias descomponen las heces en ausencia de oxígeno, no obstante, el sistema permite la codigestión, integrando residuos orgánicos para así equilibrar la relación carbono/nitrógeno y maximizar la producción de metano. El gas generado pasa por una unidad de desulfuración con filtros de carbón activado para eliminar el ácido sulfhídrico, para garantizar un proceso 100% sin olores para los residentes. Finalmente, el biogás alimenta un micro generador de energía, transformando la biomasa en energía eléctrica para la iluminación de pasillos, gimnasio, calefacción de piscina entre otros.

No obstante, la normativa colombiana, impulsada por la Ley 2099 de Transición Energética, la CREG y el Ministerio de Energía, fomenta el aprovechamiento de fuentes no convencionales como el biogás ([creg.gov.co](http://creg.gov.co); Min Energía). Los canales de comercialización pueden incluir venta directa y suscripción para usuarios particulares, así como convenios B2B y B2G con alcaldías y empresas de residuos. Entre los riesgos destacan el bajo volumen de producción por punto, la necesidad de permisos sanitarios y energéticos, y la aceptación del usuario respecto al manejo de heces, factores que deben abordarse con estrategias de comunicación y demostración de higiene.

En Cuanto al método a usar para la recolección de los desechos, podemos decir que como estamos en la fase exploratoria, se plantea un sistema básico, que consta de un contenedor hermético como fuente primaria de recolección, donde los residuos puedan estar entre 24 y 48 horas máximo y ya después pasar a un tanque de premezcla y finalmente al biodigestor. de igual

forma es importante resaltar que se deben de estudiar aspectos como requisitos de salud pública, volúmenes de los residuos y permisos para poder realizar dicho emprendimiento.

### **Diagnóstico del problema**

En Colombia, la presencia de heces de perro en espacios públicos presenta una problemática creciente. Cuando las heces no se recogen, estos generan riesgos parasitarios y bacterias que pueden afectar a los seres humanos u otros animales, de igual forma las molestias estéticas y malos olores. Según el tiempo, aún existen normativas y sanciones que buscan promover la recolección responsable, sin embargo, su cumplimiento es irregular y su infraestructura es limitada. Por otra parte, observamos, que la oportunidad de aprovechar estos desechos no ha sido explorada de manera amplia, actualmente las heces de las mascotas se eliminan junto con los residuos domésticos, sin que existan procesos generalizados para transformarlas en energía renovable o abono, a pesar de que estudios nacionales han evidenciado su potencial para la producción de biogás. Este tipo situaciones hace que los dueños de las mascotas busquen soluciones rápidas, limpias, económicas que tenga algún impacto social o ambiental. Lo cual es una oportunidad para que toilette amie se posicione *como una alternativa innovadora que facilita la disposición responsable de excremento mientras promueve la sostenibilidad urbana. (bdigital.upme.gov.co).*

*No obstante, un profesional en química menciona que, para poder determinar la viabilidad del uso de estos desechos en un proceso de biodigestión, es necesario realizar u estudio coprológico, debido a que no todas las heces poseen la misma composición ni cuentan*

*con el mismo potencial energético. esta sugerencia evidencia una limitación en el diagnóstico del problema, debido a que es indispensable validar previamente las características de dichos desechos para asegurar que este sistema si puede generar biogás de forma óptima y eficientes.*

En cuanto a la validación del proyecto, podemos decir que, si hay oportunidad, una solución urbana que combina tecnología e innovación, que aprovecha los residuos y los transforma en energía limpia, siempre y cuando no se convierta en un problema para la sociedad y cumpla con las distintas normativas. esta oportunidad se respalda mediante una entrevista realizada a un administrador de un conjunto residencial, el cual describe la situación como algo “bastante delicado”, ya que muchos propietarios no recogen las heces de sus perros, generando enfermedades, afectaciones estéticas y problemas de convivencia, además, de ser una carga adicional para el personal del aseo.

Frente a la propuesta de toilette amie, el administrador expreso su disposición por adquirir el producto siempre y cuando sea efectivo, económicamente viable y ofrezca una solución real a la problemática, además señalo que no cuentan con rubro destinado a mejoras ambienteles o de convivencia, sin embargo indico que podría contemplar la solución si demuestra beneficios tangibles, además destaca que uno de los aspectos que más le llamó la atención fue la posibilidad de transformar los residuos en energía renovable, considerándolo un valor agregado significativo y una razón adicional para considerar la adopción de esta tecnología.

De, igual forma se observa, que la tecnología de biodigestores es viable gracias a su fácil instalación, bajo costo y operación sencilla. según el manual de biodigestores del Sena, menciona que los biodigestores funcionan bajo la modalidad de digestión anaeróbica en condiciones de

baja precisión, no obstante, la producción continua de biogás, sin la necesidad de una infraestructura compleja y con altos mantenimientos. siendo esta una tecnología viable para proyectos como lo es toilette amie en donde se necesita un sistema compacto, seguro y operación accesible.

### **Propuesta de valor**

Toilette amie es una solución ecológica e innovadora, diseñada para los dueños de mascotas, buscando alternativas higiénicas y sostenibles para la adecuada gestión de los desechos caninos, mediante la instalación de espacios ecológicos. Toilette amie no solo tiene un impacto ambiental, si no que también concientiza a las personas para que se reduzca la contaminación en espacios públicos, promoviendo así la sana convivencia y un modelo sostenible que hace uso de energías limpias.

Toilette amie no solo se enfoca en la recolección de residuos, también esta eliminando la logística de transporte de basura, de igual forma la eliminación total de las bolsas plásticas y el ahorro de agua potable mediante el uso de biol recirculado para la limpieza, no obstante, la mitigación de enfermedades parasitarias asociadas a las heces al aire libre.

El modelo de negocio de Toilette amie, se basa en la instalación de espacios especializados en donde las mascotas puedan hacer sus necesidades y partir de estos generar energías renovables, sin tener algún tipo de molestia de malos olores, estético, enfermedades y convivencia. El modelo de negocio de toilette amie contempla tanto el enfoque B2C como B2B, sin embargo, en su etapa inicial de implementación, el proyecto se enfocará en conjuntos residenciales, por ende, el enfoque será hacia el segmento B2B; en este caso serían los consejos

de administración y administradores de propiedad horizontal, no obstante constructoras y desarrolladores de inmobiliarios con enfoque “pet friendly”, siendo para estos un activo diferenciador en la venta de proyectos sobre planos. Los dueños de mascotas también cumplen un papel fundamental en el modelo de negocios de toilette amie, debido a que la relación se basa en la constante educación ambiental, para asegurar que el sistema sea usado de forma adecuada, fomentando una cultura de responsabilidad conjunta en la copropiedad.

Para que el sistema pueda ser optimo, el negocio se centra en que haya una mezcla adecuada de heces y residuos orgánicos para mantener la estabilidad del biodigestor, no obstante, la realización de un control riguroso de la presión de los gases y saturación de filtros para garantizar un entorno libre de olores.

El proyecto se poya en recursos clave como los biodigestores de flujo continuo (15 metros cúbicos) y estaciones fabricadas en acero inoxidable 304, de igual forma la mano de obra especializada en biogás y gestores de comunidad con un enfoque educativo sobre el medio ambiente, no obstante apoyo en el uso de datos y analítica mediante software de monitoreo para medir la producción de metano y el ahorro energético.

En cuanto a asociaciones clave, es importante que el proyecto establezca alianzas con proveedores industriales encargados en la fabricación de biodigestores y componentes electrónicos para automatización, así como alianzas con el Instituto distrital de protección y bienestar animal y otras entidades ambientales, brindando apoyo y respaldo en cifras demográficas. Por otra parte, la estructura de costos incluye los costos de implementación, los costos operativos y los costos de marketing enfocados en campañas de sensibilización y material educativo para promover un mejor cuidado del medio ambiente de igual forma la correcta separación de residuos.

### **Fuentes de Ingresos**

La fuente de ingresos de toilette amie se basa en la implementación de un sistema urbano, enfocado en la recolección de residuos caninos y su transformación, mediante el uso de un biodigestor, el cual puede ser usado como fuente de energía renovable.

El modelo de venta de toilette amie opera bajo la prestación de servicios energéticos y ambientales, en otras palabras, la empresa instala y administra el sistema, manteniendo la parte tecnológica del mismo. Las principales fuentes de ingreso de toilette amie corresponden a:

- Se realizará un cobro por la instalación del sistema toilette amie en conjuntos residenciales.
- Servicio mensual de operación y mantenimiento del sistema.
- Alianzas estratégicas futuras con empresas del sector energético para la distribución del gas producido.

Este modelo permite generar ingresos constantes mientras se promueve la economía circular y el aprovechamiento energético de los residuos urbanos. En cuanto a los costos estos se dividen en costos fijos y variables permitiendo identificar los recursos necesarios para garantizar la sostenibilidad operativa del proyecto.

Los costos fijos son aquellos gastos necesarios para el funcionamiento general de toilette amie, permitiendo el desarrollo y la permanencia de la empresa. Dentro de los principales costos fijos se incluyen:

- La investigación y desarrollo de toilette amie.

- Diseño e implementación del biodigestor utilizado para la transformación de residuos en biogás.

- Registro de marca y gestión de propiedad intelectual
- Gastos administrativos
- Desarrollo y mantenimiento del sistema.
- Estrategias de marketing, posicionamiento y comulaciones de la marca.
- Capacitación del personal técnico y operativo.

Estos costos permiten Tener la base estructural para poder Desarrollar el emprendimiento. Los costos variables corresponden a aquellos que varían dependiendo de la cantidad de sistemas instalados y el nivel de operación del servicio prestado, entre los principales costos variables tenemos:

- Materiales requeridos para la fabricación e instalación del sistema sanitario.
- Biodigestores y almacenamiento del biogás.
- Sensores y dispositivos de monitoreo
- Transporte e instalación en sitio
- Gestión y tratamiento de los residuos recolectados.
- Insumos para garantizar la biodigestión efectiva.

### **Marketing y estrategias de venta**

La estrategia de Marketing de toilette amie, se enfoca principalmente en hacia clientes institucionales, mediante estrategias de marketing relacional y ventas. La comunicación del proyecto se centra en los beneficios ambientales, sanitarios y reputaciones que genera el sistema.

Los canales de comunicación de toilette amie incluyen participación en ferias de sostenibilidad, networking empresarial y contacto directo con administradores de espacios

comerciales y entidades públicas. Así mismo se emplean plataformas como redes sociales para divulgar el impacto ambiental positivo del proyecto y fortalecer el posicionamiento de la marca.

La estrategia de precio se basa en un modelo de servicio, estableciendo un cobro inicial por instalación y un cobro mensual por mantenimiento, complementada con el ingreso derivado de la venta del biogás producido.

### **Modelo organizacional**

La estructura organizacional de toilette amie se plantea inicialmente como una organización orientada a la innovación sostenible, equipo estará conformado por una dirección general encargada de liderar el proyecto en general, un área operativa encargada de instalación y mantenimiento, un área comercial enfocada en la captación de nuevos clientes institucionales y un componente técnico de encargado del proceso de transformación energética. Desde el punto legal, toilette amie operara bajo una sociedad por acciones simplificada, permitiendo una flexibilidad administrativa y de crecimiento progresivo, el proyecto contempla el registro ante la superintendencia de industria y comercio, cumplimiento de normativas ambientales con manejo de residuos orgánicos y generación de energía alternativa.

En cuanto a los procesos operacionales, la cadena de valor inicia con la instalación del sistema en espacios estratégicos, seguida de la recolección de residuos generada por el uso del inodoro canino, posteriormente, los residuos son transportados hacia el sistema de biodigestión donde se realiza la transformación del biogás. El gas es producido y almacenado para su comercialización energética, así el ciclo de aprovechamiento sostenible se cierra. La distribución

del servicio incluye mantenimiento periódico, monitoreo y atención continua al cliente institucional.

### **Modelo Financiero**

Los costos de desarrollo de toilette amie principalmente incluyen diseño del prototipo, fabricación inicial, instalación piloto y adecuación del sistema de biodigestión, estos costos representan la inversión inicial necesaria para poder validar el modelo operativo. En cuanto a las ventas, estas se verán reflejadas en la instalación progresiva del sistema en múltiples espacios, incrementando la cantidad de residuos recolectados y en consecuencia aumenta el volumen del gas generado y comercializado. Las estrategias de financiamiento incluyen principalmente crowdfunding como estrategia de financiación inicial, ya que permite obtener recursos económicos, mediante el aporte de ciudadanos e inversionistas interesados en soluciones ambientales e iniciativas de economía circular, de manera complementaria, se proyecta la vinculación de inversionistas, en tecnologías limpias y modelos de negocios sostenibles. La inversión por parte de los inversionistas será de gran ayuda ya que por medio de financiamiento mayor cantidad de sistemas, fortalece la infraestructura y acelera la expansión hacia nuevos espacios urbanos.

Así mismo, se contempla la participación en distintos eventos como convocatorias de emprendimiento, fondos de inversión, y programas de sostenibilidad ofertado por las entidades públicas y privadas, no obstante se busca generar alianzas estratégicas con las entidades gubernamentales y administraciones municipales interesadas en la implementación de sistemas que contribuyan a la gestión adecuada de residuos urbanos y a la generación de nuevas fuentes de energía, permitiendo así diversificar las fuentes de financiamiento, disminuir la dependencia

del endeudamiento y asegurar un crecimiento progresivo y sostenible del proyecto, con el fin de favorecer su escalabilidad en otras ciudades y/o países.

### **Validación de resultados y riesgos**

Los riesgos que se evidencian en la implementación son : el posible ingreso de materiales no biodegradables al sistema, lo cual podría afectar el funcionamiento del biodigestor, por ende se propone campañas y señales educativas que oriente a los usuarios al buen uso del sistema, no obstante se evidencia un riesgo financiero relacionado con posibles fluctuaciones en costos de mantenimiento, por ende se plantea la implementación de un mantenimiento preventivo que permita garantizar la estabilidad y la vida útil del biodigestor.

Finalmente se observa una baja adopción del sistema por parte de la copropiedad, sin embargo, este riesgo se reduce sustancialmente, dado a que los resultados de la encuesta demuestran una alta aceptación al proyecto tanto de personas con mascotas como de aquellas que no tienen, además se propone comunicar los distintos beneficios económicos, ambientales y beneficios al usuario promoviendo su uso adecuado y constante

La validación del proyecto se enfoca en 3 aspectos importantes. En primer lugar, el potencial de carga, respaldado por información proveniente de referencias estadísticas y entidades del sector, en el cual mencionan que cada 7 de 10 hogares en Bogotá cuenta con mascota, adicionalmente se estima una población aproximada de 66.000 animales en la ciudad, por el cual se evidencia gran disponibilidad de biomasa y la relevancia del problema. En el caso específico del conjunto residencial, la proyección de perros se realizó a partir de datos recolectados en una encuesta que fue aplicada a los residentes, lo que permite estimar una

cantidad aproximada de perros dentro del conjunto, garantizando así la circulación continua de la biomasa en el sistema.

### **Validación de resultados y riesgos**

Se concluye que el proyecto es viable, debido a que este transforma un residuo en una fuente de energía renovable, brindando sostenibilidad y mejora de convivencia en los conjuntos residenciales, así mismo se garantiza condiciones adecuadas de eficiencia e higiene. Los resultados obtenidos en la encuesta evidencian una alta aceptación del sistema, lo que da a entender que hay una oportunidad para escalar e implementar el proyecto.

En cuanto a recomendaciones, se sugiere hacer un censo periódico de mascotas dentro del conjunto residencial para así ir ajustando la capacidad de operación del sistema y optimizar su rendimiento, de igual forma se recomienda hacer una prueba piloto real del biodigestor, para así ajustar variables como frecuencia de uso y cantidad de residuos generados. Finalmente, fortalecer las estrategias de comunicación, educación y sensibilización dirigidas a residentes, con el fin de hacer uso adecuado del sistema y maximizar sus beneficios a largo plazo.

## Referencias

- Alcaldía de Neiva. (2025). *Boletín N.º 11 – Panorama del sector de mascotas en Colombia*. <https://www.alcaldianeiva.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/Secretaria%20TIC%20y%20Competitividad/BOLETIN%20N%C2%B011%20Revista%20-%20Panorama%20del%20Sector%20de%20Mascotas%20en%20Colombia.pdf>
- Aquaplas. (s. f.). *¿Cómo funciona un biodigestor?* <https://aquaplas.com/como-funciona-un-biodigestor/>
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2017). *Lista de regulación para la comercialización del biogás y el biometano como alternativa de combustible en el país*. <https://creg.gov.co/publicaciones/8719/lista-regulacion-para-la-comercializacion-del-biogas-y-el-biometano-como-alternativa-de-combustible-en-el-pais/>
- El Tiempo. (2023). *En Colombia el consumo de plástico alcanza la cifra de 1.250.000 toneladas anuales*. <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/en-colombia-el-consumo-de-plastico-alcanza-la-cifra-de-1-250-000-toneladas-anuales-775090>
- ESPM. (s. f.). *Bolsas plásticas: Una problemática ambiental y de salud pública*. <https://www.espm.mx/blog/bolsas-plasticas-una-problematica-ambiental-y-de-salud-publica/>
- Fundación Aquae. (s. f.). *Biodigestor*. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/biodigestor/>
- García, G. (2025, 3 junio). *La importancia del manejo adecuado de los excrementos de las mascotas: ¿cómo hacer una disposición de sus heces?* El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/vida/mascotas/la-importancia-del-manejo-adecuado-de-los-excrementos-de-las-mascotas-como-hacer-una-disposicion-de-sus-heces-3459851>
- Gobierno de Colombia. (2021). *Ley 2099 de 2021: Ley de Transición Energética*. Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>

Kantar. (2025, 18 julio). *Las mascotas ganan terreno en los hogares colombianos*.

Kantar. <https://www.kantar.com/latin-america/inspiracion/consumidor/2025/las-mascotas-ganan-terreno-en-los-hogares-colombianos>

La República. (2025, 8 enero). *El mercado de alimentos para mascotas en Colombia mostró un crecimiento en 2024*. Diario La República. <https://www.larepublica.co/consumo/el-mercado-de-alimentos-para-mascotas-en-colombia-mostro-un-crecimiento-en-2024-4031884>

Martínez Alayón, J. (1994). *El biodigestor: Una alternativa energética y ecológica*. Servicio Nacional de Aprendizaje

(SENA). <https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/1304/el-biodigestor.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Colombianos son cada vez más conscientes a la hora de usar bolsas plásticas*. <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2977-colombianos-son-cada-vez-mas-conscientes-a-la-hora-de-usar-bolsas-plasticas-minambiente>

Ministerio de Minas y Energía. (s. f.). *Biogás y*

*biometano*. <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/hidrocarburos/funcionamiento-del-sector/biog%C3%A1s-y-biometano/>

MSD Salud Animal Colombia. (2022, 2 septiembre). *Promueven recoger las heces de los perros en la calle para prevenir problemas de salud pública*. <https://www.msd-salud-animal.com.co/promueven-recoger-las-heces-de-los-perros-en-la-calle-para-prevenir-problemas-de-salud-publica/>

Observatorio de Desarrollo Económico. (2025). *Nota editorial: Mascotas y gasto en Colombia* [PDF]. [https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/wp-content/uploads/2025/03/nota\\_editorial\\_189\\_mascotas.pdf](https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/wp-content/uploads/2025/03/nota_editorial_189_mascotas.pdf)

UPME. (s. f.). *Estimación del potencial de conversión a biogás a partir de biomasas residuales* [Informe].

UPME. <https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/handle/001/1317/Informe.final.pdf>

WWF Colombia. (s. f.). *¿Qué tan grave es la contaminación por plásticos?* <https://www.wwf.org.co/?375810/Que-tan-grave-es-la-contaminacion-por-plasticos>