

## **Proyecto de emprendimiento filtros de agua potable por osmosis inversa**

Hendrik Steven Álvarez Pardo

Eleine Johanna Leal Romero

Angy Gaitán Taborda

Tutora:

María Alejandra Calderón Ortiz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

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

Diplomado de profundización para tecnologías gestión del marketing para el  
emprendimiento social

2025

## Resumen

En la región Caribe de Colombia, el acceso al agua potable representa una de las principales problemáticas sociales y de salud, especialmente en departamentos como La Guajira, Magdalena, Sucre y Bolívar, Gran parte de las comunidades rurales y urbanas enfrenta limitaciones debido a la escasez hídrica, la contaminación de fuentes naturales y la deficiencia en los sistemas de distribución, Esta situación se ve agravada por la falta de infraestructura adecuada, la variabilidad climática y la escasa inversión en tecnologías de tratamiento, lo cual obliga a muchas familias a consumir agua sin tratar o a depender de agua en botellas lo cual genera un costo, opción poco sostenible económicamente. Frente a este panorama, se plantea como solución la implementación de filtros de ósmosis inversa de bajo costo, capaces de eliminar diversos tipos de contaminantes y adaptarse a contextos con infraestructura limitada. Esta propuesta tecnológica, acompañada de un enfoque de emprendimiento social, busca ofrecer una alternativa sostenible y replicable. Para poder llevarlo a cabo se aplicará la metodología Design Thinking, se estructurará el modelo de negocio mediante el Business Model Canvas y se evaluará la viabilidad del proyecto desde perspectivas operativas, comerciales y financieras.

**Palabras clave:** agua, contaminación, problemáticas, potable, osmosis, infraestructura, región caribe.

### **Abstract**

In Colombia's Caribbean region, access to potable water remains one of the most pressing social and public health challenges, particularly in departments such as La Guajira, Magdalena, Sucre, and Bolívar. Many rural and peri urban communities face limitations due to water scarcity, pollution of natural sources, and deficiencies in water distribution systems. This situation is worsened by inadequate infrastructure, climate variability, and limited investment in water treatment technologies, forcing many families to consume untreated water or rely on bottled water an economically unsustainable option. As a response, the implementation of low-cost reverse osmosis filters is proposed as a viable solution. These filters are capable of removing various physical, chemical, and microbiological contaminants and can be adapted to areas with limited infrastructure. This technological proposal, supported by a social entrepreneurship approach, aims to provide a sustainable and scalable alternative. To ensure the project's success, the Design Thinking methodology will be applied, the business model will be developed using the Business Model Canvas, and its operational, commercial, and financial feasibility will be evaluated.

**Keywords:** water, pollution, issues, potable, osmosis, infrastructure, Caribbean region.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	8
Justificación.....	9
Objetivos .....	10
Objetivo General .....	10
Objetivos Específicos .....	10
Descripción y planteamiento del problema.....	11
Objeto social.....	12
Población identificada .....	12
Proyecto de emprendimiento social de filtros de agua potable por osmosis inversa,	
Metodología Design Thinking. ....	13
Fase de empatizar .....	13
Aplicación del Mapa de Empatía en la región Caribe.....	14
Aplicación del Mapa de Empatía en la Innovación Social.....	14
Fase definición .....	15
Fase de Ideación .....	16
Fase de prototipar .....	21
Implementación del piloto usando Storytelling.....	21
Análisis de implementación de Storytelling.....	25
Modelo de negocio CANVAS .....	27
Propuesta de valor de modelo CANVAS.....	29

Valor diferencial.....	30
Estrategias de mercadeo.....	32
Descripción del producto .....	32
Descripción del mercado.....	32
Análisis de la competencia.....	32
Aliados .....	33
Estrategias de mercadeo y presupuesto del plan de mercadeo.....	34
Proyecciones operativas, financieras y evaluación financiera .....	37
Conclusiones .....	52
Referencias bibliográficas .....	54

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Uso de la herramienta SCAMPER</i> .....	18
<b>Tabla 2.</b> <i>Matriz de esfuerzo e impacto</i> .....	20
<b>Tabla 3.</b> <i>Modelo de negocio CANVAS del filtro de agua potable por osmosis inversa</i> .....	28
<b>Tabla 4.</b> <i>Estudio de la competencia</i> .....	33
<b>Tabla 5.</b> <i>Presupuesto de plan de mercado</i> .....	36
<b>Tabla 6.</b> <i>Ficha técnica del filtro</i> .....	37
<b>Tabla 7.</b> <i>Descripción de equipos operativos</i> .....	38
<b>Tabla 8.</b> <i>Descripción de instalaciones</i> .....	39
<b>Tabla 9.</b> <i>Clasificación de los cargos</i> .....	40
<b>Tabla 10.</b> <i>Descripción de equipos de oficina</i> .....	41
<b>Tabla 11.</b> <i>Costos</i> .....	43
<b>Tabla 12.</b> <i>Cálculo de la demanda</i> .....	45
<b>Tabla 13.</b> <i>Proyecciones de ventas (unidades)</i> .....	46
<b>Tabla 14.</b> <i>Costos fijos totales</i> .....	47
<b>Tabla 15.</b> <i>Costos variables por unidad</i> .....	47
<b>Tabla 16.</b> <i>Costo total por unidad</i> .....	48
<b>Tabla 17.</b> <i>Costo de venta del filtro por unidad</i> .....	48
<b>Tabla 18.</b> <i>Punto de equilibrio</i> .....	48
<b>Tabla 19.</b> <i>Inversión total</i> .....	49
<b>Tabla 20.</b> <i>Fuentes de financiamiento</i> ... ..	49

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Mapa de empatía</i> .....	4
<b>Figura 2.</b> <i>Diagrama de causa-efecto</i> .....	16
<b>Figura 3.</b> <i>Diagnostico Comunitario Participativo</i> .....	22
<b>Figura 4.</b> <i>Captación</i> .....	24
<b>Figura 5.</b> <i>Organigrama.</i> .....	39
<b>Figura 6.</b> <i>Cronograma de actividades</i> .....	44

## **Introducción**

El acceso al agua potable es un derecho fundamental y un pilar esencial para la salud pública, el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental, sin embargo en la región Caribe colombiana persisten graves deficiencias en la disponibilidad de agua apta para el consumo humano, especialmente en zonas rurales y periurbanas (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, 2020), Esta situación incrementa la vulnerabilidad de las comunidades frente a enfermedades de origen hídrico, perpetuando ciclos de pobreza, exclusión social y deterioro de la calidad de vida.

Ante este panorama, se presenta una oportunidad significativa para el desarrollo de iniciativas de emprendimiento social y tecnológico orientadas a mitigar esta problemática, La propuesta se enfoca en la implementación y comercialización de sistemas de purificación de agua mediante ósmosis inversa, una tecnología altamente eficiente que permite eliminar contaminantes físicos, químicos y biológicos, garantizando así la potabilidad del recurso (Aguilera & Gómez, 2019)., Estos sistemas constituyen una solución innovadora y sostenible, adaptable a las condiciones particulares del Caribe colombiano, donde los factores climáticos, geográficos y socioeconómicos dificultan el acceso a fuentes seguras de agua.

## **Justificación**

El acceso limitado al agua potable en la región Caribe colombiana representa una problemática estructural que afecta de manera directa la salud, el bienestar y el desarrollo de las comunidades, particularmente en sectores rurales y urbanos, Esta situación, lejos de ser un asunto aislado, evidencia fallas persistentes en la infraestructura hídrica, poco apoyo de entes gubernamentales , la poca gestión de recursos naturales y la inversión en soluciones tecnológicas adaptadas al contexto local , como consecuencia de esta carencia nos encontramos desde la propagación de enfermedades de origen hídrico, hasta el aumento de la vulnerabilidad económica y social de las familias más desfavorecidas.

Teniendo en cuenta el estudio previo realizado , se hace necesario promover iniciativas que ofrezcan alternativas viables, sostenibles y asequibles para el tratamiento y acceso seguro al agua, La implementación de sistemas de purificación basados en ósmosis inversa surge como una solución con alto potencial de impacto, nos permite eliminar eficazmente contaminantes presentes en el agua, adaptándose a zonas con baja cobertura de servicios básicos, este tipo de tecnología puede ser desarrollada y distribuida mediante esquemas de emprendimiento social, fortaleciendo el acceso al recurso y la generación de oportunidades económicas en las comunidades.

Por estas razones, esta propuesta cobra relevancia y urgencia, no se trata únicamente de ofrecer una solución técnica, se trata de contribuir a la transformación social a través de la innovación, buscando cerrar brechas históricas en el acceso a un derecho tan esencial como el agua potable.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar una propuesta de emprendimiento social basada en la implementación de filtros de agua por ósmosis inversa, que contribuya al acceso seguro y responsable al agua potable en comunidades vulnerables de la región Caribe colombiana.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar las condiciones actuales de acceso al agua potable en comunidades rurales y periurbanas de la región Caribe colombiana, identificando factores ambientales, sociales y tecnológicos que influyen en la problemática mediante la metodología de Design Thinking.

Desarrollar un prototipo funcional de filtro de agua por ósmosis inversa de bajo costo, adaptado a las condiciones geográficas y socioeconómicas de las comunidades objetivo diseñando un modelo de negocio social sostenible, utilizando herramientas como el Business Model Canvas, que garantice la viabilidad comercial y el impacto social del proyecto.

Evaluar la factibilidad operativa, técnica y financiera de la propuesta, mediante proyecciones y análisis que respalden su implementación a corto, mediano y largo plazo.

### **Descripción y planteamiento del problema**

El acceso al agua potable en la región Caribe colombiana continúa siendo una de las principales problemáticas sociales y de salud pública, Departamentos como La Guajira, Magdalena, Sucre y Bolívar presentan altos índices de escasez hídrica, la contaminación de las fuentes y las deficiencias en los sistemas de distribución afectan especialmente a comunidades rurales y periurbanas (Gonzales M., & Martínez, 2021). Según el Departamento Nacional de Planeación (2020), más del 35 % de la población en zonas rurales de esta región no cuenta con acceso continuo a agua potable, lo que incrementa significativamente el riesgo de enfermedades de origen hídrico.

Este problema se ve agravado por factores como la variabilidad climática, la falta de infraestructura y la baja inversión en tecnologías para el tratamiento del agua en muchas comunidades, las fuentes de abastecimiento provienen de pozos o ríos contaminados, lo que obliga a los habitantes a consumir agua no tratada o a recurrir a la compra de agua embotellada a precios elevados, situación que resulta insostenible para familias de bajos recursos (Pérez et al., 2022).

Surge la necesidad de desarrollar soluciones accesibles, sostenibles y adaptadas al contexto social y económico de las comunidades afectadas. Una alternativa viable es la implementación de filtros de agua por ósmosis inversa de bajo costo, capaces de eliminar contaminantes físicos, químicos y microbiológicos, garantizando así una fuente segura de agua potable para el consumo diario (Torres & Rojas, 2023). Esta tecnología, si se adapta a las condiciones locales y se gestiona desde un enfoque de emprendimiento social, representa una solución innovadora y sostenible para la crisis hídrica en la región Caribe. La ósmosis inversa puede integrarse en pequeños prototipos capaces de abastecer a varias familias, lo que la

convierte en una opción adecuada para zonas con infraestructura limitada y presenta ventajas como su fácil mantenimiento y la posibilidad de reducir costos de producción.

Para obtener resultados favorables, este proyecto de emprendimiento social se desarrollará aplicando la metodología *Design Thinking* para impulsar la innovación social, estructurando el modelo de negocio mediante el *Business Model Canvas* y evaluando su viabilidad comercial, así como sus proyecciones operativas y financieras.

### **Objeto social**

El objeto social de este proyecto es diseñar, producir y distribuir sistemas de tratamiento de agua mediante ósmosis inversa de bajo costo, dirigidos a comunidades vulnerables del Caribe colombiano. Su finalidad es promover el acceso equitativo al agua potable como un derecho fundamental, mejorando la calidad de vida, reduciendo riesgos sanitarios y fortaleciendo el desarrollo humano sostenible en zonas con infraestructura limitada.

### **Población identificada**

La población objetivo está compuesta principalmente por comunidades rurales, indígenas y periurbanas de los departamentos de La Guajira, Magdalena, Sucre y Bolívar, con especial énfasis en zonas con altos niveles de pobreza multidimensional, limitada infraestructura hídrica y exposición a fuentes contaminadas. Estas comunidades enfrentan barreras económicas y geográficas para acceder a agua segura, lo que incrementa su vulnerabilidad sanitaria y social.

## **Proyecto de emprendimiento social de filtros de agua potable por osmosis inversa, Metodología Design Thinking.**

El desarrollo de este emprendimiento es una solución técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente necesaria para la problemática anteriormente identificada, por lo tanto, la aplicación de la metodología Design Thinking ha permitido diseñar un producto centrado en la transformación del recurso hídrico potable beneficiando a los habitantes de estas comunidades afectadas. Este proyecto cuenta con un entorno de mercado favorable, una propuesta de valor diferencial y estrategias de comercialización adecuadas.

La metodología Design Thinking está centrada en las personas, busca resolver problemas complejos de forma creativa e innovadora. Su estructura en cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipo y evaluar. (Brown, T., (2009).

### **Fase de empatizar**

En esta primera fase, se busca conocer de forma profunda las condiciones de vida, hábitos y necesidades reales de las poblaciones afectadas por la escasez de agua potable, se prevé la realización de visitas a campo en departamentos como La Guajira, Magdalena, Sucre y Bolívar, priorizando zonas rurales y periurbanas, mediante entrevistas con líderes comunitarios, madres cabeza de familia, autoridades locales y personal de salud, se recogerán testimonios sobre el acceso al agua, las fuentes actuales de abastecimiento y las principales dificultades enfrentadas, se observarán directamente las condiciones sanitarias, las prácticas de recolección y consumo, se tendrán en cuenta las estrategias que estas comunidades han desarrollado para enfrentar la crisis hídrica, esta etapa es clave para construir una visión empática que permita diseñar soluciones pertinentes, viables y adaptadas al contexto social, económico y cultural.

Teniendo en cuenta lo anterior el mapa de Empatía es una herramienta visual que ayuda a organizar información respecto a la situación que viven día tras día estas personas, además, que permite saber cómo se siente la población frente a esta problemática, permitiendo buscar la solución mediante la creación del filtro para que haya una transformación.

### *Aplicación del Mapa de Empatía en la región Caribe*

En el caribe colombiano muchas comunidades enfrentan escasez de agua, deficiencia en infraestructura y altos niveles de pobreza. Estudios indican que el 63% de los municipios de la región presentan deficiencias en la calidad del agua (Ministerio de salud, 2022).

Observación directa: se visualiza en las comunidades de la región Caribe el alto consumo de fuentes hídricas contaminadas. Entrevistas: se indaga con un líder social de la Guajira respecto a la problemática, donde informa que dicha situación ha afectado a su comunidad.

### *Aplicación del Mapa de Empatía en la Innovación Social*

En el contexto de la innovación social, el Mapa de Empatía nos ayuda a: Identificar necesidades no satisfechas: Al comprender profundamente al usuario, podemos descubrir problemas que no son evidentes a simple vista como hacer que el agua sea potable y que no genere riesgo sanitario a largo plazo en la comunidad.

Para generar ideas innovadoras la empatía impulsa a buscar soluciones que realmente resuenen con las personas, por ejemplo, hacerlos partícipes en reuniones para saber el punto de vista de ellos y así lograr tenerlos en cuenta con los resultados, además de nunca cerrar la brecha con ellos puesto que son los que mejor conocen la zona.

Posteriormente para visualizar la información acerca del mapa de empatía podemos observar la **Figura 1**, donde se evidencia la participación de una persona de la comunidad de la Guajira con quien se indago y se recopiló la información.

**Figura 1***Mapa de empatía***Mapa De Empatía**

*Fuente.* Elaboración propia.

**Fase definición**

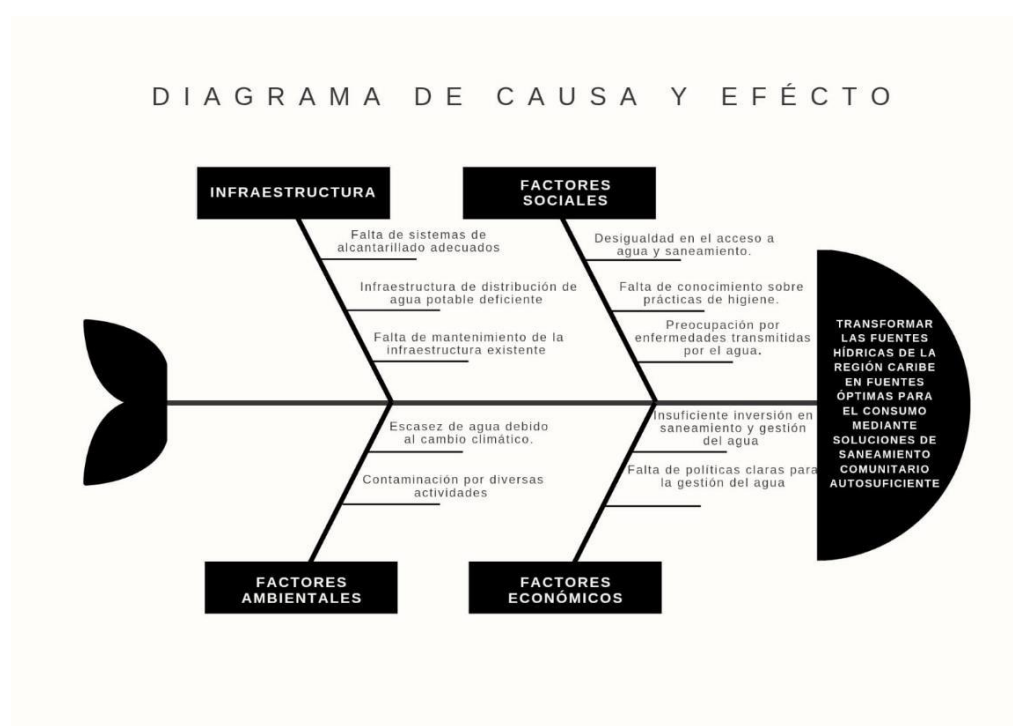
Con base en los hallazgos anteriores, se definió el problema central que es la carencia de acceso al agua potable, debido a limitaciones de infraestructura y altos costos de soluciones ya existentes, la comunidad caribeña ha llegado a afrontar esta problemática con métodos caseros de filtración como una alternativa económica como hervir el agua o poner paños estos métodos no filtran del todo ni eliminan metales pesados ni microorganismos estas son soluciones temporales y poco confiables el uso prolongado de estos métodos conlleva a exponerse a el riesgo de enfermedades gastrointestinales.

Este planteamiento reconoce la limitada capacidad adquisitiva de las comunidades y la necesidad de productos de bajo mantenimiento, fáciles de usar y resistentes a condiciones

ambientales adversas como la alta salinidad o presencia de metales pesados en el agua. (IDEAM, 2023). ¿Cómo podríamos brindar acceso económico, confiable y sostenible a agua potable en comunidades vulnerables del caribe colombiano usando tecnología accesible? A partir de lo anterior, en el diagrama de causa y efecto se evidencia los diferentes factores como infraestructura, factores sociales, factores ambientales y económicos.

## Figura 2.

Diagrama de causa-efecto



*Nota.* Este diagrama nos deja ver las necesidades de la comunidad, la implementación de sistemas de tratamiento de aguas contaminadas es importante la adopción de tecnologías de bajo costo y fácil mantenimiento, como filtros de arena y osmosis inversa junto con la conservación de cuencas hidrográficas. De autoría propia.

## Fase de Ideación

En esta fase se promueve la creatividad para proponer alternativas tecnológicas y sociales que permitan solucionar el problema identificado. Entre las opciones analizadas, se identifica

como propuesta prioritaria la implementación de filtros de agua por ósmosis inversa de bajo costo, capaces de eliminar contaminantes microbiológicos, físicos y químicos.

Se plantea además que la tecnología pueda ser gestionada bajo un modelo de emprendimiento social, fomentando la apropiación comunitaria, la generación de empleo local y la sostenibilidad del sistema a largo plazo, también se considera el diseño modular de los filtros, de modo que puedan abastecer a varias familias y adaptarse a las condiciones de infraestructura limitada. El emprendimiento social busca mejorar el acceso de agua potable y saneamiento en la región Caribe donde se puede evidenciar altas temperaturas, escasez de agua en algunas áreas rurales y problemas de contaminación de fuentes hídrico.

Al aplicar esta herramienta en el desarrollo de un filtro de agua potable por osmosis inversa, se facilita la exploración de alternativas viables que respondan tanto a la necesidad técnica del proceso de purificación como a las condiciones socioeconómicas de los usuarios potenciales.

En la tabla 1 se hace uso de la herramienta *SCAMPER* con la finalidad de identificar en nuestro proyecto que podemos sustituir, combinar, adaptar, modificar, poner otro uso, eliminar y reorganizar, esto con preguntas que nos permitan saber cómo aplicarlo al proyecto de emprendimiento que se visualiza en la tabla 1.

**Tabla 1.***Uso de la herramienta SCAMPER*

SCAMPER	Aplicación en el emprendimiento
Sustituir: ¿Qué elemento del emprendimiento puede cambiarse por otro más eficiente o adecuado a la región?	Cambiar el uso de filtros comerciales costosos por filtros de agua con materiales locales, como el carbón activado, la arena y la piedra, que han sido efectivos en comunidades rurales.
Combinar: ¿Qué elementos pueden fusionarse para mejorar la solución?	Unir la recolección de agua lluvia con sistemas de filtrado comunitario para abastecer hogares y escuelas. También se pueden integrar baños ecológicos con la recolección de agua lluvia para reducir el consumo de agua potable.
Adaptar: ¿Cómo se pueden aplicar soluciones exitosas de otras regiones a la realidad del Caribe colombiano?	Adecuar modelos de captación de agua usados en La Guajira (como los "atrapanieblas") a otras zonas secas del Caribe. También se pueden replicar las experiencias de comunidades en México y Brasil, donde han implementado sistemas de filtrado de agua con biodigestores que aprovechan residuos orgánicos para generar gas y fertilizante, beneficiando tanto el saneamiento como la economía local.
Modificar: ¿Cómo mejorar o cambiar un proceso para optimizarlo?	Modificar la estructura de los centros de purificación para que sean modulares y fáciles de expandir según la demanda. Además, cambiar el modelo de pago para incluir un sistema de trueque o trabajo comunitario donde las familias puedan contribuir con mano de obra a cambio de acceso al servicio.
Poner otro uso: ¿Cómo reutilizar recursos existentes en la comunidad?	Reutilizar contenedores de plástico reciclado como tanques de almacenamiento de agua. Utilizar cáscaras de coco, abundantes en la región Caribe, como material filtrante para mejorar la calidad del agua.
Eliminar: ¿Qué elementos innecesarios pueden quitarse para mejorar la eficiencia del proyecto?	Eliminar la dependencia de fuentes de agua externas (cisternas) en comunidades aisladas y priorizar soluciones descentralizadas como pozos, sistemas de captación de agua lluvia y purificadores comunitarios. También reduce la cantidad de productos químicos en el tratamiento del agua, sustituyéndolos por métodos naturales como el carbón activado.
Reorganizar: ¿Cómo cambiar el orden de los procesos para hacerlos más eficientes?	Reorganizar el modelo de financiación, estableciendo alianzas con empresas locales para que patrocinen sistemas de purificación en comunidades a cambio de certificaciones ambientales. Cambiar la estrategia de implementación para que las mismas comunidades participen en la fabricación y mantenimiento de la infraestructura, empoderándose y reduciendo costos operativos.

*Fuente. Elaboración propia.*

Nota: Esta tabla detalla la aplicación de la metodología SCAMPER para generar soluciones innovadoras en un emprendimiento. Cada categoría (Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Poner otro uso, Eliminar, Reorganizar) se traduce en ideas concretas para mejorar el proyecto.

En primer lugar, la metodología SCAMPER facilitó la adaptación del emprendimiento al ampliar las soluciones durante la etapa de ideación, lo que permitió desarrollar una propuesta más accesible, sostenible y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las condiciones específicas de la región Caribe. Este enfoque innovador busca resolver la falta de acceso a agua potable y saneamiento en la zona, un problema multicausal que incluye la escasez de agua, la contaminación de fuentes hídricas, la desigualdad en el acceso a servicios básicos y la baja educación en higiene. Estos factores, en conjunto, afectan gravemente la salud pública, la productividad y el bienestar de la población.

Por otro lado, la escasez de agua potable y la contaminación hídrica se agravan por las sequías y los residuos domésticos e industriales, incrementando las enfermedades gastrointestinales. Frente a esta barrera, el emprendimiento propone sistemas descentralizados de purificación y captación de agua lluvia, basados en el Design Thinking, que prioriza el análisis de las necesidades humanas antes de implementar soluciones técnicas. Además, la desigualdad en el acceso a servicios básicos afecta principalmente a comunidades rurales y costeras, perpetuando la pobreza y la exclusión. Para abordarlo, el proyecto incluye modelos de financiamiento inclusivos y alianzas estratégicas, integrando a los usuarios en la co-creación de soluciones, tal como lo sugiere el Design Thinking.

Finalmente, la falta de educación sobre higiene y gestión del agua empeora el desperdicio y la contaminación del recurso. Ante esto, el emprendimiento incorpora programas educativos para promover prácticas responsables. En conclusión, mediante soluciones técnicas,

colaborativas y pedagógicas, la iniciativa no solo aborda las barreras identificadas, sino que también fomenta un impacto sostenible y equitativo en la región Caribe.

**Tabla 2**

*Matriz de esfuerzo e impacto*

Alternativa	Factibilidad técnica	Costo (Aprox.)	Impacto social	Replicabilidad	Esfuerzo
Filtro casero con materiales accesibles	Alta: ya existen diseños probados y materiales disponibles en el mercado local.	\$100.000-\$200.000 teniendo una empresa tercerizada para la fabricación.	Alto: Mejora inmediata de calidad de vida, acceso a agua segura en zonas vulnerables.	Alta: puede ser reproducido en otras comunidades con poca inversión.	Medio: Requiere tiempo para producción, pruebas y educación básica al cliente.
Alianzas con ONGs para distribución masiva	Media: Depende de voluntad y capacidad de las ONGs, pero no requiere nueva tecnología.	\$200.000 por campaña Gastos logísticos y operativos y administrativos elevados.	Muy Alto: Gran alcance en poco tiempo puede cubrir regiones enteras vulnerables.	Alto: Repetible en otras regiones si se consiguen los aliados adecuados.	Alto: Requiere coordinación, planeación, seguimiento y gestión interinstitucional.
Producción en alianza con empresa local	Alta: Empresas locales ya poseen maquinaria y experiencia en producción.	Medio: \$250.000 este costo se reduce por economía de escala.	Alto: Proporciona empleo y acceso a tecnología asequible.	Medio: Requiere acuerdos comerciales específicos en cada región.	Medio: Necesita negociación, contrato y control de calidad, pero es manejable.
Capacitación a comunidades para autoconstrucción	Media: Requiere simplificar el diseño para que cualquier persona lo pueda replicar.	Bajo: \$80.000 solo se paga por el formador y materiales de demostración	Alto: Empodera a la comunidad, genera conocimiento sostenible.	Alta: Fácil de repetir en distintas comunidades con bajo costo.	Alto: Mucho tiempo y logística para formar personas en múltiples lugares.
Venta por subsidio cruzado	Medio: Depende de estructura comercial sólida y segmentación del mercado.	Variable: unidades a bajo precio para unos, mayor margen para otros.	Medio: Se ayuda a algunos, pero no a toda la población vulnerable.	Medio: Requiere estrategia de mercado y canales de distribución diferenciados.	Medio: Gestión moderada entre ventas y subsidios.

*Fuente.* Elaboración propia.

Nota: Esta tabla compara distintas alternativas de desarrollo de filtros, evaluando su factibilidad técnica, costo, impacto social, replicabilidad y el esfuerzo requerido. El objetivo es guiar la selección de la solución más adecuada para el proyecto. Incluyendo gestión, recursos humanos, logística y tiempo requerido, midiendo beneficios sociales como acceso a agua potable, mejora de salud y sostenibilidad.

### **Fase de prototipar**

El prototipo se implementará en una comunidad rural del Caribe, una región que enfrenta graves problemas de acceso a agua potable y saneamiento básico debido a la escasez de fuentes hídricas, las cuales se secan en épocas de altas temperaturas. Además, la contaminación por residuos domésticos y agrícolas, sumada a la falta de infraestructura de acueducto y alcantarillado, agrava la situación. A esto se añade el bajo nivel de educación en higiene y el desconocimiento sobre la purificación del agua y el manejo de desechos. Por ello, se empleará el *Storytelling* como herramienta para visualizar y contextualizar el proyecto, concretando así las ideas desarrolladas en la fase previa de ideación.

### ***Implementación del piloto usando Storytelling***

En una comunidad de la región del caribe colombiano, en un pequeño asentamiento rural donde la mayoría de las familias dependen de los pozos poco profundos y de aguas lluvia para el consumo diario. Además, durante la temporada seca, el agua escasea y asimismo las enfermedades gastrointestinales aumentan debido a la mala calidad del agua que se tiene disponible.

Por lo tanto, para lograr cambiar esta realidad, un grupo de emprendedores y líderes comunitarios han decidido implementar un sistema de purificación y saneamiento ecológico, donde se utilizan filtros de agua potable por osmosis inversa.

En la Figura 3 se visualiza el proceso social que se seguirá con las comunidades a las cuales se enfoca este proyecto.

### Figura 3

#### Diagnostico Comunitario Participativo



*Fuente.* Elaboración Propia.

María, una madre de 35 años, se levanta a las 4:30 am para preparar a sus tres hijos antes de que salga el sol. Su hijo mayor, Juan de 12 años, tiene una tarea importante cada mañana, recorrer 3 kilómetros hasta el pozo comunitario con dos baldes vacíos. El camino es árido y en época seca, el pozo apenas tiene agua.

Un vecino que se encuentra cerca del pozo le dice “Hoy está más sucio que de costumbre”, mientras saca un baldazo con agua amarillenta. A pesar de hervir, el agua sigue provocando enfermedades en la comunidad. Juan y otros niños han faltado varias veces a la escuela por problemas estomacales. Su hermana menor, Sofía, ha estado hospitalizada tres veces por infecciones gastrointestinales.

El problema no es solo la falta de agua potable. La comunidad tampoco tiene baños adecuados, y los desechos humanos contaminan las pocas fuentes hídricas cercanas. Las lluvias ocasionales son una bendición, pero sin un sistema de recolección adecuado, la mayor parte del agua se desperdicia.

En la escuela local, la profesora Diana ha notado que muchos niños llegan cansados y deshidratados, la situación parece no tener salida, hasta que una noticia llega al pueblo: un equipo de jóvenes emprendedores y expertos en saneamiento han seleccionado a la comunidad para un piloto de un nuevo proyecto de acceso a agua potable y saneamiento sostenible.

Un sábado por la mañana, los habitantes se reúnen bajo un viejo árbol de mango para escuchar la propuesta. El equipo de innovación social explica la solución: Filtros de agua hechos con materiales locales, utilizando carbón activado y arena, para eliminar impurezas. Sistemas de captación de agua lluvia, que permitirán almacenar y purificar agua de manera sostenible. Baños secos ecológicos, diseñados para comunidades sin alcantarillado, reduciendo enfermedades y contaminación. Capacitaciones en higiene y mantenimiento, para garantizar el uso adecuado de los sistemas.

“No queremos imponer una solución desde afuera” explica el líder del proyecto “Queremos trabajar con ustedes para diseñar un sistema que funcione para su comunidad”. María y otros líderes comunitarios aceptan la propuesta. Ellos mismos ayudarán a construir y aprenderán a mantener el sistema, asegurando que el proyecto sea sostenible y no dependa de ayuda externa. En las semanas siguientes el esfuerzo se convierte en un centro de innovación comunitaria.

Instalación de filtros comunitarios: Se recolectan cáscaras de coco, un material abundante en la región, para fabricar filtros naturales. Además de esto, se construyen tanques de

almacenamiento con plásticos reciclados y, asimismo, los primeros litros de agua filtrada son probados y certificados como seguros para el consumo humano.

**Captación de agua lluvia:** Se instalan canales en los techos para recolectar agua y almacenarla en tanques filtrantes. Del mismo modo, se enseñan técnicas para el mantenimiento de los sistemas y evitar contaminación.

**Educación y empoderamiento comunitario:** Talleres en la escuela y en la plaza enseñan sobre higiene, mantenimiento y gestión del agua. Además de que se crean grupos de jóvenes líderes ambientales, quienes serán responsables del seguimiento del proyecto.

En la figura 4 podemos visualizar el proceso desde la captación del agua hasta la filtración.

#### **Figura 4.**

##### *Captación*



*Fuente.* Elaboración propia.

María y su hijo Juan son parte activa del proceso. Por primera vez, Juan no tiene que recorrer kilómetros para traer agua contaminada. Ahora, puede asistir a la escuela todos los días con la seguridad de que el agua que bebe es limpia y segura.

Tres meses después de la implementación del proyecto, los cambios son evidentes: El 80% de las familias de El Esfuerzo ya no dependen del pozo contaminado. Las enfermedades gastrointestinales han disminuido en un 75%. Los niños asisten con más regularidad a la escuela.

Carlos, uno de los emprendedores, sonríe mientras observa a la comunidad reunida alrededor del sistema de filtración. "Este es solo el comienzo" dice. "Ahora podemos llevar este modelo a otras comunidades que lo necesitan".

La comunidad se ha convertido en un ejemplo de innovación y resiliencia, demostrando que, con soluciones adaptadas al contexto local y el compromiso de la comunidad, el acceso al agua potable y al saneamiento sostenible es posible.

### ***Análisis de implementación de Storytelling***

El storytelling desempeña un papel fundamental al contextualizar el prototipo en un escenario realista y aplicable, lo que no solo facilita la identificación de posibles obstáculos y oportunidades, sino que también fortalece la conexión emocional con los beneficiarios y aliados estratégicos. Además, esta herramienta narrativa optimiza la comunicación del impacto social, permitiendo transmitir de manera efectiva los beneficios del proyecto a actores clave como gobiernos, ONG e inversionistas. De este modo, el storytelling se convierte en un puente entre la teoría y la práctica, asegurando que la solución propuesta sea comprendida y valorada en su dimensión humana.

Asimismo, en el marco del Design Thinking, el storytelling aplicado al prototipo de acceso a agua potable y saneamiento resulta esencial, ya que trasciende los aspectos técnicos

para ilustrar el impacto concreto en las comunidades. Mediante una narrativa emotiva y contextualizada, como la de María y su hijo Juan —quienes enfrentan diariamente la escasez de agua—, se logra humanizar el problema y anticipar desafíos prácticos. Este enfoque no solo genera empatía, sino que también refuerza la viabilidad del proyecto al presentar resultados tangibles, como la reducción del 80% en el consumo de agua contaminada en comunidades rurales del Caribe colombiano. Asimismo, al priorizar la participación activa de la población, se evita un enfoque asistencialista y se promueve la co-creación, principio clave en la innovación social.

Además, pese a sus ventajas, el storytelling podría enriquecerse al incorporar desafíos específicos, como las dificultades en el mantenimiento de los filtros o la adaptación a condiciones climáticas extremas, lo que añadiría mayor profundidad al análisis. Igualmente, resulta pertinente explorar la escalabilidad del prototipo, ya que, si bien su bajo costo y uso de materiales locales lo hacen viable, es crucial evaluar su replicabilidad en otras regiones con contextos similares. No obstante, el prototipo demuestra un alto potencial debido a su diseño sostenible y enfoque comunitario, aspectos que, combinados con una narrativa robusta, pueden garantizar su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

### **Modelo de negocio CANVAS**

A continuación, se realizará la sustentación de la propuesta de valor con el modelo canvas donde se logra visualizar el modelo de negocio, permite definir claramente el factor diferencial del proyecto, se realiza segmentación de clientes, la optimización de los canales de distribución, con este modelo se logra identificar los costos principales y así lograr un mayor análisis de este.

**Tabla 3.***Modelo de negocio CANVAS del filtro de agua potable por osmosis inversa.*

Socios claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmento de clientes
<p>El proyecto se sustenta en una sólida red de socios clave, incluyendo ONG ambientales y de salud, fundaciones (como Tierra Grata y Fundación Humedales), centros de investigación y desarrollo, universidades (UNAD, SENA), gobiernos locales y proveedores de materiales naturales (carbón, grava, arena). Esta colaboración estratégica abarca desde el apoyo logístico y la difusión, hasta la innovación y el acceso a las comunidades. Empresas de logística e impresión aseguran la distribución eficiente de materiales educativos, mientras que la asociación con expertos en certificaciones de calidad del agua, instaladores y técnicos garantizan la credibilidad de la marca, minimizan los riesgos regulatorios y optimizan el soporte postventa.</p>	<p>Esto incluye el diseño, prueba y producción del filtro (ósmosis inversa y artesanal); la formación técnica y social comunitaria a través de talleres de uso y mantenimiento; la sensibilización y promoción del consumo de agua segura; la comercialización directa o institucional mediante ventas y convenios; el mantenimiento posventa y la recolección de retroalimentación; así como la medición del impacto social generado por el proyecto.</p>	<p>Nuestra innovadora solución de purificación de agua por ósmosis inversa multietapa elimina el 99.9% de las impurezas, superando la calidad del agua embotellada, mientras que filtros adicionales optimizan el sabor y añaden minerales esenciales. Ofrecemos modelos accesibles para uso residencial y versiones premium de hasta 600 GPD con funciones avanzadas, incluyendo instalación profesional gratuita y planes de mantenimiento anual que promueven el ahorro y reducen el consumo de plástico. Diseñados para resistir las condiciones del Caribe, nuestros sistemas son duraderos, fáciles de instalar y accesibles a través de tiendas físicas y entrega a domicilio, especialmente en comunidades con escasez de agua, fomentando el autoconsumo y el impacto social al utilizar materiales locales y brindar soporte técnico, posicionándonos como una solución sostenible y escalable.</p>	<p>Ofrecemos formación inicial y acompañamiento técnico, complementando con un seguimiento personalizado por parte de promotores locales. Se mantiene una comunicación digital directa a través de WhatsApp y redes sociales, con canales de comunidad donde se comparten experiencias y se resuelven dudas. Además, se ofrece garantía de mantenimiento y repuestos asequibles para asegurar una experiencia satisfactoria y duradera.</p>	<p>Los segmentos de clientes incluyen familias en zonas rurales y periurbanas sin acceso a un acueducto confiable, escuelas, centros comunitarios y comedores infantiles, ONGs que desarrollen proyectos de agua, salud o educación, gobiernos locales o instituciones con enfoque social, y población vulnerable interesada en salud preventiva. Nuestros principales clientes son familias de clase media y media-alta con hijos (estratos 3,4), colegios rurales y colegios privados, también restaurantes y hoteles pequeños en zonas turísticas. Nuestro enfoque está en esas personas que son conscientes del impacto ambiental y que se encuentren preocupados por el mal uso de las botellas plásticas y quieran mejorar en este impacto.</p>

---

### Recursos claves

Los materiales naturales o industriales según el tipo de filtro, manuales técnicos y educativos, una red de promotores comunitarios capacitados, plataformas de visibilizarían y ventas, así como alianzas institucionales y académicas para garantizar el desarrollo, la implementación y la sostenibilidad del proyecto.

#### Estructura de coste

Pago de personal, nómina y arriendo de local.

Transporte y distribución: variable según cobertura.

Marketing y contenidos digitales.

Soporte técnico, mantenimiento y garantía: 10%-15% del costo total.

### Canales

Entre ellos están la venta directa en comunidades, ferias y jornadas sociales; alianzas con gobiernos locales y ONGs; promoción y atención a través de redes sociales, WhatsApp y un sitio web; distribución en escuelas y centros comunitarios; así como donaciones o convenios institucionales para ampliar el alcance.

#### Fuentes de Ingreso

Venta directa del filtro armado

Kits de autoconstrucción con manual + capacitación  
Venta de repuestos y consumibles (carbón, repuestos de válvulas).

Financiamiento cruzado: convenios, donaciones, fondos públicos y micro financiamiento.

Crédito de inversión inicial.

---

*Nota.* Modelo CANVAS que cuenta con cada una de las partes importantes a tener en cuenta en el modelo de negocio del proyecto.

## **Propuesta de valor de modelo CANVAS**

La propuesta de valor del Proyecto de emprendimiento social de filtros de agua potable se crea con la finalidad de reducir la desigualdad en el acceso a servicios básicos en Colombia, especialmente en las zonas rurales del Caribe, este proyecto ofrece una respuesta concreta, innovadora y socialmente transformadora frente a la urgente necesidad de agua potable, cuya propuesta de valor se centra en brindar una alternativa tecnológica de bajo costo, sostenible y adaptada al entorno, que permita a familias en condiciones de vulnerabilidad acceder de manera segura y continua a un recurso vital para su salud y bienestar

Esta iniciativa va mucho más allá de entregar un producto, ya que se propone una solución integral que combina tecnología apropiada, empoderamiento comunitario, sostenibilidad social y ambiental. Este sistema de filtración por ósmosis inversa, diseñado especialmente para comunidades con acceso limitado a infraestructura, ofrece una purificación efectiva del agua, eliminando contaminantes físicos, químicos y microbiológicos, sin requerir procesos técnicos complejos ni insumos costosos.

Se ofrece acceso directo a agua segura mediante un sistema portátil, eficiente y de bajo mantenimiento, las familias pueden purificar agua proveniente de fuentes contaminadas, mejorando su salud y reduciendo el riesgo de enfermedades de origen hídrico.

Tecnología al alcance de todos ya que los filtros están diseñados para ser asequibles, duraderos y fáciles de operar incluso en contextos con limitadas condiciones técnicas, su adaptabilidad permite que sean utilizados tanto a nivel doméstico como comunitario (escuelas, centros de salud, etc.).

Apropiación comunitaria del proceso implementando una metodología participativa, en la que los habitantes reciben formación sobre el uso, cuidado y mantenimiento del sistema. Esto

promueve la autonomía, evita la dependencia externa y fortalece la conciencia sobre la importancia del agua segura.

Modelo sostenible y replicable, resaltando que se estructura bajo un enfoque de emprendimiento social, permitiendo que personas de la misma comunidad puedan involucrarse en la distribución, instalación y soporte técnico de los filtros, generando así oportunidades de empleo local.

Impacto ambiental positivo al reducir el consumo de agua embotellada y minimizar el uso de plásticos de un solo uso, se contribuye a la protección del medio ambiente, promoviendo hábitos de consumo responsable y sostenible.

Fortalecimiento del tejido social y territorial, promoviendo el trabajo colaborativo entre comunidades, líderes sociales, gobiernos locales y organizaciones del sector social, creando redes de apoyo que refuerzan el impacto y aseguran la continuidad del programa en el tiempo.

Esta propuesta busca responder a una necesidad crítica, con una solución tangible, accesible y enfocada en resultados duraderos a diferencia de otros enfoques asistencialistas o temporales, esta iniciativa genera un cambio estructural en las condiciones de vida de los beneficiarios, al empoderarlos como parte activa de la solución. Además, se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente en lo relacionado con salud (ODS 3), agua limpia y saneamiento (ODS 6), reducción de desigualdades (ODS 10), y acción por el clima (ODS 13).

### ***Valor diferencial***

El valor diferencial de esta iniciativa consiste en su enfoque integral y adaptable para abordar la escasez hídrica en comunidades vulnerables. Se distingue por ofrecer una tecnología probada y adaptable, de bajo costo, lo que facilita su implementación y accesibilidad. Además, su

capacidad de impacto en comunidades sin acceso a redes de acueducto resalta su importancia social, proveyendo una solución directa donde más se necesita (Sánchez, 2023). El modelo de autogestión y sostenibilidad comunitaria empodera a los habitantes, asegurando la perdurabilidad del proyecto más allá de la intervención inicial. Sumado a esto, un enfoque educativo, ambiental y de salud pública promueve una comprensión holística del agua y sus implicaciones. Finalmente, su escalabilidad, manifestada en la posibilidad de expansión territorial y diversificación de líneas de acción, generando un impacto significativo y creciente a largo plazo.

## **Estrategias de mercadeo**

### **Descripción del producto**

El producto Filtro de Osmosis Inversa, consta de un sistema de filtración compuesto por cinco etapas; filtro de sedimentos; filtro de carbón activado; membrana de osmosis inversa; filtro de pos-filtración de carbono activado y acabados, incluyendo un tanque de captación y un grifo para dispensador de agua potable. La capacidad de filtrado es de 10 litros por hora, su durabilidad oscila entre dos a cinco años, y la certificación esperada es de cumplimiento de estándares de potabilidad según la Norma Técnica Colombiana NTC 3903.

### **Descripción del mercado**

El mercado para filtros de ósmosis inversa en la Región Caribe colombiana se caracteriza por una demanda creciente de soluciones de acceso a agua potable segura, el número de enfermedades de origen hídrico y la percepción de baja calidad del agua de grifo impulsan la búsqueda de alternativas purificadoras. El segmento de mercado objetivo incluye hogares, pequeñas empresas, instituciones educativas y centros de salud comunitarios que buscan una fuente constante de agua libre de contaminantes, es por eso que la sensibilización sobre los beneficios para la salud y la educación sobre el mantenimiento de estos sistemas son importantes para superar barreras de adopción en un mercado donde la inversión en tecnología de purificación aún no es una práctica masiva.

### **Análisis de la competencia**

Este análisis da a conocer una realidad donde los sistemas de purificación de agua existentes presentan limitaciones en las comunidades de bajos recursos de la región caribe, dejando muchos sin acceso a agua potable. En estas poblaciones, una parte significativa depende de fuentes hídricas superficiales como ríos y pozos contaminados, o de la compra eventual de

agua embotellada, lo cual representa un costo elevado e insostenible para la mayoría de las familias, a esto se suman factores estructurales como la baja inversión estatal, la falta de infraestructura y las condiciones de pobreza generalizada, otros filtros disponibles en el mercado pueden ser costosos, difíciles de mantener o no adaptados a las condiciones locales, lo que dificulta su adopción a largo plazo. Nuestra propuesta se diferencia al ofrecer una tecnología probada y de bajo costo, adaptable a diversas realidades comunitarias, con un fuerte componente de autogestión y educación.

En la siguiente tabla se visualiza el estudio de la competencia tanto directa como indirecta.

**Tabla 4**

*Estudio de la competencia.*

Competencia directa	Competencia indirecta
Empresas privadas que comercializan filtros domésticos (como Acualife, Hidrosalud o Purikor), cuyas soluciones, si bien son efectivas en entornos urbanos, resultan costosas e inaccesibles para las familias rurales, además de requerir un mantenimiento técnico especializado. Compañías distribuidoras de agua embotellada o en bolsas, que ofrecen una solución momentánea, pero no sostenible en el tiempo ni amigable con el medio ambiente, debido al uso de plásticos de un solo uso.	Programas gubernamentales o de organizaciones no gubernamentales (ONGs) que distribuyen agua en carrotanques o instalan sistemas comunitarios de potabilización. Aunque útiles en momentos críticos, muchas de estas soluciones presentan limitaciones en su cobertura, sostenibilidad y seguimiento a largo plazo.

*Nota.* En esta tabla se puede observar el estudio de las posibles competencias en el mercado, tanto directas como indirectas dejando ver la capacidad del mercado de cada una y su enfoque.

### ***Aliados***

En la región Caribe, se podría recurrir a diversos aliados estratégicos para fortalecer el proyecto, entre ellos, las alcaldías y gobernaciones de departamentos como Atlántico, Bolívar y

Magdalena, ya que son fundamentales para integrar la solución en sus planes de inversión en agua y saneamiento (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2024). Las ONG y fundaciones con presencia local, como la Fundación Promigas o la Fundación Mario Santo Domingo, también empresas como PureWater Colombia y PureAqua Inc., son entidades importantes por su experiencia comunitaria, redes de contacto, ofrecen y fabrican sistemas de osmosis inversa.

El proyecto se apoyará en alianzas con instituciones del sector público, privado y del tercer sector, Algunas acciones incluyen: Firmar convenios con alcaldías y gobernaciones para incluir la solución dentro de planes de inversión en agua y saneamiento. Articulación con ONGs, fundaciones y agencias de cooperación internacional que ya trabajan en la región. Presentación del proyecto en programas de responsabilidad social empresarial de empresas que operen en los territorios priorizados.

### **Estrategias de mercadeo y presupuesto del plan de mercadeo**

La estrategia de mercadeo de este proyecto se fundamenta en un enfoque comunitario, social y colaborativo, que prioriza la apropiación local de la solución, la educación en salud y el establecimiento de alianzas estratégicas con actores clave del territorio.

El marketing educativo y comunitario de esta iniciativa se enfoca en la transferencia de conocimiento y el empoderamiento local, se implementan talleres comunitarios sobre higiene, salud y uso adecuado del filtro, fomentando prácticas saludables y una comprensión profunda de la herramienta. De esta manera, se desarrolla capacitaciones para líderes locales, transformándolos en promotores del cambio dentro de sus propias comunidades, asegurando así la sostenibilidad y replicabilidad del mensaje. Las demostraciones prácticas del funcionamiento del filtro en espacios públicos y ferias locales son importantes para generar confianza y aclarar

dudas, permitiendo a los miembros de la comunidad observar de primera mano la efectividad de la solución. Complementariamente, la entrega de materiales educativos adaptados al contexto cultural y lingüístico de las comunidades garantiza que la información sea accesible y relevante, facilitando la apropiación del conocimiento y la adopción de nuevas costumbres.

Las alianzas estratégicas e institucionales son fundamentales para la sostenibilidad y escalabilidad de este proyecto, permitiendo la movilización de recursos y la integración en marcos de desarrollo más amplios. Se buscará la firma de convenios con alcaldías y gobernaciones para asegurar la inclusión de la solución dentro de los planos de inversión en agua y saneamiento de los gobiernos locales y regionales, lo que facilita el acceso a fondos públicos y el reconocimiento oficial. También, la articulación con ONGs, fundaciones y agencias de cooperación internacional que ya operan en la región Caribe, lo cual sería importante para aprovechar su experiencia, redes y recursos, evitando la duplicación de esfuerzos y maximizando el impacto, así la presentación del proyecto en programas de responsabilidad social empresarial de compañías que operan en los territorios priorizados ofrece una vía para obtener financiación, apoyo logístico y conocimiento técnico del sector privado, creando un modelo de colaboración multisectorial que fortalece la iniciativa a largo plazo.

La prospectiva de sostenibilidad comercial, aunque el enfoque principal del proyecto es social, se contempla un modelo de ingresos mixto para asegurar su sostenibilidad a mediano y largo plazo. Este modelo incluye la venta de filtros a un precio justo, diferenciado según la capacidad de pago de los usuarios, y la oferta de servicios de mantenimiento básico a bajo costo, gestionados por técnicos comunitarios capacitados, se promoverá la producción y ensamblaje de filtros con mano de obra local, fomentando el empleo y la economía solidaria.

Para el proyecto de emprendimiento se requiere una inversión inicial donde se reflejan los costos de alquiler de un local para oficina como punto físico de venta y atención al cliente, el pago de nómina, distribución y transporte, Marketing y redes sociales, stock de productos para mantenimiento de los filtros.

Para maximizar el alcance y la adaptación del filtro de agua, se implementará una estrategia de marketing que relaciona la interacción directa con las comunidades y el uso efectivo de plataformas digitales buscando construir confianza, dar a conocer los beneficios del filtro y facilitar su adquisición, garantizando que el mensaje llegue de manera clara y adaptada a las necesidades de la región Caribe colombiana, la cual se evidencia en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

*Presupuesto de plan de mercado*

Actividades	Presupuesto
Realizar actividades comunitarias donde se realicen encuentros con el fin de dar a conocer mediante folletos el propósito del filtro a las comunidades de los diversos sectores de la región caribe colombiana.	(Presupuesto \$2.000.000)
Crear una página web con información detallada del filtro de agua, su impacto social, testimonios de usuarios, preguntas frecuentes y una tienda en línea.	(Presupuesto \$500.000)
Marketing digital y publicidad en línea, implementando campañas pagadas en redes sociales (Facebook, Instagram, TikTok) para llegar a los habitantes de la región Caribe mediante anuncios visuales mostrando el impacto del filtro en comunidades sin acceso a agua potable.	(Presupuesto \$1.500.000)
Total	\$4.000.000

### Proyecciones operativas, financieras y evaluación financiera

El proyecto considera la implementación de sistemas de filtración de agua potable en comunidades rurales y periurbanas del Caribe colombiano, específicamente en áreas con baja cobertura de acueducto y alta vulnerabilidad al acceso de agua potable segura. Cobertura inicial: 5 comunidades priorizadas en el Magdalena (Fundación, Aracataca, El Piñón, Santa Marta y Zona Bananera). Capacidad instalada: 25 filtros mensuales (capacidad proyectada de producción). Impacto esperado: Beneficiar a 100 familias (aproximadamente 500 personas) en la primera fase del proyecto.

A continuación, se presenta la ficha técnica del filtro propuesto para el proyecto:

**Tabla 6**

*Ficha técnica del filtro.*

Nombre	Filtro de osmosis inversa
Descripción	Sistema de filtración compuesto por cinco etapas: filtro de sedimentos, filtro de carbón activado, membrana de osmosis inversa, filtro de pos-filtración de carbón activado y grifo para dispensador de agua potable.
Capacidad de filtrado	10 litros por hora.
Materiales	Tanque superior de 6 litros (material es en polipropileno), el cual incluye un filtro de osmosis inversa conformado por un filtro de sedimentos, filtro de carbón activado, membrana de osmosis inversa, filtro de pos-filtración de carbón activado y acabados.
Durabilidad	Oscila entre 2 a 5 años.
Certificación esperada	Cumplimiento de estándares de potabilidad según la norma técnica colombiana NTC 3903.

*Nota.* Se presenta la ficha técnica del filtro para el proyecto, donde se evidencia la descripción del producto la calidad del filtro, los materiales de los que están hechos, su durabilidad, y la certificación esperada.

Para el proyecto, se requiere de un equipo de transporte con el fin de lograr la distribución de los filtros y asimismo de los repuestos para el mantenimiento de estos cuando se requiera, además de esto se debe contar con un sistema de almacenamiento que nos permita

### **Tabla 7**

*Descripción de equipos operativos.*

Equipo/Máquina	Función	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Porcentaje de aprovechamiento
Equipo de transporte	Distribución de filtros y materiales.	1	\$2.000.000	\$2.000.000	80%
Sistema de almacenamiento (Estanterías)	Almacenamiento de insumos y filtros terminados.	1	\$400.000	\$400.000	90%
Total				\$2.400.000	85%

*Nota.* Se muestra los equipos con los que se contara para el proyecto como: el equipo de transporte y el sistema de almacenamiento, los clasifica en función, cantidad, valor unitario, valor total y el porcentaje de aprovechamiento.

Por lo tanto, la inversión total en equipos es de \$2.400.000, con un aprovechamiento operativo del 85%. Asimismo, las instalaciones comprenden un área de 8 m<sup>2</sup>, donde 5 m<sup>2</sup> de esta será utilizada para el almacenamiento y la bodega de insumos, del mismo modo, los 3 m<sup>2</sup> restantes estarán dispuestos para la oficina administrativa, donde se llevará el control de todos los procesos que se desarrollarán en el proyecto.

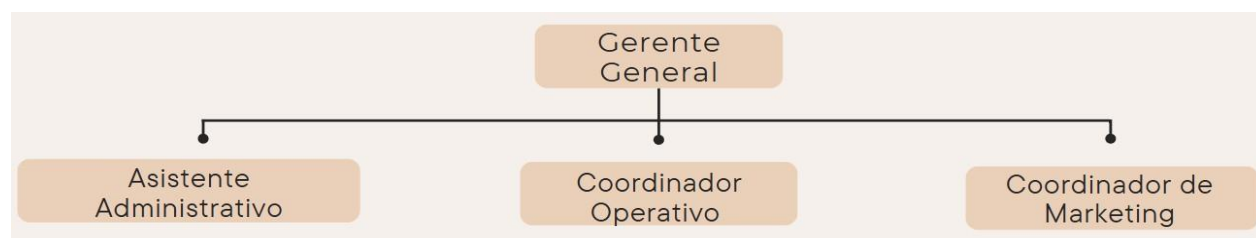
**Tabla 8.***Descripción de instalaciones.*

Área	Función	Tamaño (m <sup>2</sup> )	Costo mensual
Área de Almacenamiento/Bodega de insumos	Filtros terminados y repuestos.	5	\$400.000
Oficina Administrativa	Gestión de operaciones y logística.	3	\$300.000
Total			\$700.000

*Nota.* Se clasifica la distribución que se tendrá en nuestras instalaciones como: almacenamiento o bodega y oficina administrativa, donde se identifica el costo mensual del arriendo dependiendo de su ubicación y su dimensión.

Cabe aclarar que el valor de arriendo mensual, el cual se evidencia en el presupuesto, es coherente con la realidad del mercado inmobiliario en la Región Caribe Colombiana, teniendo en cuenta que este proyecto está en etapa inicial y que va a funcionar desde un local económico.

Continuando, el equipo de trabajo se conforma de un gerente general, un coordinador operativo, un asistente administrativo, una persona encargada del marketing.

**Figura 5.***Organigrama.*

*Fuente.* Elaboración propia.

Nota: Se muestra la estructura organizacional que hay dentro del proyecto, donde se evidencia la jerarquía dentro de la compañía donde el principal personaje es el gerente general seguido a él se encuentra el coordinador operativo, el coordinador de marketing y el asistente administrativo.

**Tabla 9.**

*Clasificación de los cargos.*

Cargo	Función	Sueldo mensual
Gerente general	Responsable de la dirección estratégica del proyecto, gestión financiera, coordinación general y toma de decisiones críticas. Supervisa el cumplimiento de los objetivos, monitorea los indicadores de impacto y mantiene la comunicación con aliados estratégicos (ONGs, alcaldías y proveedores).	\$2.000.000
Coordinador Operativo	Supervisa las actividades diarias del proyecto, coordinando el área de producción, logística y capacitaciones comunitarias. Asegurar que los filtros sean ensamblados bajo los estándares de calidad y que se cumplan los cronogramas de entrega.	\$1.623.500
Asistente Administrativo	Gestiona los recursos económicos y logísticos del proyecto, realiza compras de insumos, controla inventarios y apoya en la elaboración de informes financieros y operativos.	\$1.623.500
Coordinador de Marketing	Diseña y ejecuta estrategias de visibilización del proyecto, gestionando campañas educativas y promocionales a través de redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios. Recolecta testimonios de beneficiarios y mantiene informados a los aliados estratégicos.	\$1.623.500
Total		\$6.870.500

*Fuente.* Elaboración propia.

Nota: Clasificación de cada una de las funciones que tiene el equipo de trabajo con sus respectivos sueldos. En esta tabla se segmenta el pago de nómina mensual dependiente el tipo de contrato, el estudio que tenga la persona y la experiencia respecto a esa información se fija un sueldo mensual correspondiente a sus capacidades.

Como vemos en la tabla 9, los sueldos establecidos al estar ligados a un contrato de prestación de servicios (CPS), los mismos trabajadores se hacen responsables de las prestaciones adicionales como la afiliación y el pago de aportes a salud, pensión y riesgos laborales (ARL).

Por otro lado, los equipos de oficina son necesarios para garantizar la operatividad administrativa del proyecto, se requiere equipamiento clave que permita una gestión eficiente en áreas de planificación, control financiero y comunicación. Esto incluye un computador portátil para el seguimiento de actividades y elaboración de informes, una impresora multifuncional para la impresión de manuales y documentos, y un escritorio con sillas ergonómicas destinados al Gerente General y al Asistente Administrativo. Además, se incorporarán archivadores metálicos para organizar documentos, asimismo, se instalará un sistema de conectividad a internet. Esta dotación busca mantener una operatividad efectiva, optimizando los recursos y asegurando el flujo continuo de información.

**Tabla 10**

*Descripción de equipos de oficina.*

Equipo/Elemento	Función	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Computadores Portátiles	Gestión administrativa, control financiero, informes operativos y seguimiento del proyecto.	1 unidades	\$1.500.000	\$1.500.000
Impresora Multifuncional	Impresión de manuales técnicos, documentos contables y reportes de seguimiento.	1 unidad	\$500.000	\$500.000
Escritorios Ejecutivos	Espacio de trabajo para Gerente General y Asistente Administrativo.	1 unidades	\$150.000	\$150.000
Sillas Ergonómicas	Comodidad para el equipo administrativo.	2 unidades	\$100.000	\$200.000
Archivadores Metálicos	Almacenamiento de documentación del proyecto, facturas, contratos y reportes.	1 unidades	\$150.000	\$150.000
Equipo de Red y Conectividad	Conexión a internet.	1 kit	\$100.000	\$100.000
Total				\$2.600.000

*Nota.* Se presenta cada uno de los equipos de oficina requeridos para el proyecto de emprendimiento donde se clasifican las sillas, el computador, equipo y red de conectividad, archivadores, escritorios e impresora. Su clasificación va desde su función su cantidad el valor unitario y el valor total.

Asimismo, la ubicación estratégica en Santa Marta, Magdalena, ofrece diversas ventajas para el proyecto de filtros de agua potable. La ciudad cuenta con acceso directo a vías principales como la Troncal del Caribe y la Ruta del Sol, lo que facilita la distribución de materiales y productos hacia comunidades vulnerables en Fundación, Aracataca y Zona Bananera. Además, la proximidad con los beneficiarios permite un contacto cercano para capacitaciones y seguimiento postventa, reduciendo costos logísticos. Los costos moderados de arriendo en áreas periféricas también favorecen la instalación del taller de producción y áreas de almacenamiento, mientras que la presencia de proveedores locales de materiales como arena, grava y carbón activado asegura un abastecimiento constante y económico.

Sin embargo, la zona presenta riesgos asociados a la seguridad, especialmente en sectores periféricos donde los índices de robos y vandalismo son elevados, lo que podría afectar la integridad de los equipos. Durante la temporada de lluvias, las vías rurales pueden volverse intransitables, generando retrasos en la entrega de filtros e insumos. Además, aunque los costos de arriendo son moderados, la disponibilidad de espacios adecuados es limitada, dificultando una posible expansión del proyecto. Finalmente, el acceso irregular a servicios públicos en algunas zonas podría afectar la operatividad continua y la logística de capacitación comunitaria.

Del mismo modo, entender la base económica de nuestro proyecto resulta importante clasificar cada uno de los costos. En la siguiente tabla abarcamos desde los costos fijos

administrativos y los costos variables de distribución, hasta los costos indirectos y los costos directos de producción, los cuales nos brindaran una visión más clara cómo se distribuyen los recursos y cómo impactan en la estructura financiera del proyecto.

**Tabla 11**

*Costos*

Tipos de costos	Descripción	Monto mensual
Costos fijos	Alquiler – Sueldos administrativos	\$7.570.500
Costos variables	Distribución	\$2.000.000
Costos indirectos	Servicios públicos	\$400.000
Costos directos	Costos de embalaje de filtros	\$3.000.000
Total costos		\$12.970.500

*Fuente.* Elaboración propia

Nota: La tabla presenta los costos mensuales del proyecto divididos en cuatro categorías: fijos (como alquiler y sueldos administrativos), variables (distribución), indirectos (servicios públicos) y directos (embalaje por filtro).

Teniendo en cuenta lo anterior, la tabla revela que los costos fijos, derivados de contratos de alquiler y nóminas administrativas, representan la mayor parte de los gastos mensuales del proyecto. Aunque, los costos directos de embalaje y los variables de distribución también son significativos, calculados a partir del volumen de producción y el precio de los fletes, respectivamente. Finalmente, los servicios públicos, aunque menores, se obtienen de las facturas mensuales, sumando un costo total operativo de \$12.370.500 al mes.

**Figura 6***Cronograma de actividades.*

ITEM	FASE / ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DURACION	PREDECESORA	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26
1	Planificación y Diseño Detallado	Diseño técnico, materiales, logística, capacitación y monitoreo inicial.	5 semanas	Inicio del proyecto	■	■	■	■	■																					
2	Adquisición de Materiales e Insumos	Selección de proveedores, negociación y logística de entrega.	6 semanas	1						■	■	■	■	■	■															
3	Montaje del Espacio de Producción	Adecuación del espacio y equipos para producción.	3 semanas	2												■	■	■												
4	Producción de Filtros	Producción continua (base de 50 filtros/mes).	12 semanas (fase inicial)	3															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Logística y Distribución	Transporte y entrega a comunidades priorizadas.	12 semanas	4 (en paralelo)															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Instalación y Capacitación	Instalación en hogares y capacitación en uso y mantenimiento.	12 semanas	5 (en paralelo)															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Monitoreo y Evaluación	Seguimiento, recolección de datos y ajustes al proyecto.	12 semanas	6 (en paralelo o continuo)															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

*Fuente. Elaboración Propia.*

Para determinar la viabilidad del proyecto, es crucial entender el mercado potencial. Por lo cual es importante establecer nuestra población objetivo para asimismo lograr estimar un número de filtros potenciales y con esto poder entender con cuantos filtros comenzar.

**Tabla 12.**

*Cálculo de la demanda.*

Población objetivo	150 personas (50 familias)
Consumo promedio (Mensual o Anual)	1 filtro por familia
Total consumo	25 filtros x 12 meses = 300 filtros
Porcentaje de captura (% de mercado al que desean llegar)	40% (estimado)
Total demanda Potencial	120 filtros anuales

*Fuente.* Elaboración propia.

*Nota.* La tabla proyecta la demanda anual de filtros, comenzando con una población objetivo de 50 familias. Estima un consumo total de 300 filtros anuales. Al aplicar un 40% de captura de mercado, la demanda potencial final se calcula en 120 filtros por año.

En esta parte, se realiza una proyección de la demanda, lo cual es clave para calcular el volumen de operación. La tabla 11 muestra cómo, a partir del análisis de la población objetivo, se estimó la cantidad anual de filtros que podrían requerirse, teniendo en cuenta la cuota de mercado prevista. Esta estimación sirve como fundamento para definir nuestras estrategias de producción y ventas.

Continuando, las unidades proyectadas se calcularon distribuyendo el volumen de venta esperado a lo largo del año, aumentando gradualmente según la capacidad que se tenga y las estrategias de captación de clientes. Por lo tanto, se asignaron cifras con incrementos mensuales para reflejar un crecimiento estable como se observa a continuación.

**Tabla 13.***Proyecciones de ventas (unidades)*

Meses	Año 1
Enero	2
Febrero	6
Marzo	7
Abril	7
Mayo	9
Junio	10
Julio	11
Agosto	12
Septiembre	13
Octubre	14
Noviembre	14
Diciembre	15
Total	120

*Nota.* La tabla "Proyecciones de ventas (unidades)" detalla las ventas mensuales estimadas para el primer año, mostrando un crecimiento continuo que es fundamental.

Cabe destacar que, es vital estimar las ventas, lo cual refleja nuestra capacidad productiva y estrategia de mercado. La tabla 12 detalla las unidades que esperamos vender mes a mes durante el primer año, mostrando un crecimiento constante hasta un total anual. Por lo cual, estas proyecciones son esenciales para establecer metas de producción, estrategias de marketing y asegurar la viabilidad financiera del proyecto.

Del mismo modo, tendremos un aumento de la demanda en temporada seca (febrero-marzo) y durante campañas comunitarias (mayo-octubre).

Por otra parte, para el precio de venta inicialmente se tendrá en cuenta el costo de fabricación del prototipo para mandar hacer el filtro con una empresa tercera, este precio se calculará en el primer año de venta teniendo en cuenta la información de la tabla 12 con las proyecciones de venta del primer año.

**Tabla 14**

*Costos fijos totales*

Concepto	Costo total
Total costos fijos	\$ 12.970.500
Prorrateo por unidad (120 filtros)	\$ 108.087,5

*Fuente.* Elaboración Propia.

*Nota.* Para sacar el costo por unidad entre los 120 filtros que se planean vender en el primer año, se deduce que  $\$ 12.970.500/120=\$108.087,5$  por unidad.

**Tabla 15**

*Costos variables por unidad*

Concepto	Costo por unidad
Materiales (membrana RO, filtros, válvulas, etc.) y ensamblaje en empresa tercera	\$ 75.000
Transporte al caribe	\$ 7.000
Administración logística por unidad	\$ 5.000
Embalaje (prorrateo \$ 3M/120)	\$ 25.000
Distribución (prorrateo \$ 2M/120)	\$ 16.700
Total costo variable por unidad	\$ 128.700

*Fuente.* Elaboración Propia

*Nota.* En esta tabla podemos ver cómo se despliega una serie de precios donde algunos se le pagaran inicialmente a una empresa tercerizada, lo presupuestado es durante el primer año de

ventas. Teniendo en cuenta esta información podemos decir que el precio total por unidad de filtro para costos variables es de \$128.700.

**Tabla 16**

*Costo total por unidad.*

Componente	Valor
Costos fijos por unidad	\$ 108.087,5
Costos variables por unidad	\$ 128.700
Costo total unidad	\$ 236.787,5

*Fuente.* Elaboración Propia

Nota: Para poder calcular el precio total se toma el precio variable con el precio fijo se suman y da como resultado el precio total de costo del filtro por unidad. Para el precio de venta con margen de sostenibilidad (50%) se toma el precio  $\$ 236.787,5 \times 1.15 = \$355.181,25$ .

**Tabla 17**

*Costos de venta del filtro por unidad*

Concepto	Valor
Costo total por filtro	\$ 236.787,5
Precio sugerido de venta (50%)	\$355.181,25
Precio con margen 10%	\$ 250.346

*Fuente.* Elaboración Propia

Nota: Para esta tabla se tiene en cuenta tres precios de filtro uno que es el precio que sale sin utilidad, para un margen del 50 % se estima un precio de venta por filtro de \$355.181,25, y para posibles donaciones o alianzas con alcaldías se cubriría un margen del 10% dando como costo \$ 250.346.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos hallar el punto de equilibrio, el cual nos permitirá saber la cantidad de unidades que necesitamos vender para cubrir todos los costos. Lo cual veremos en la tabla 18.

### **Tabla 18**

#### *Punto de equilibrio*

Variable	Año 1
Costos fijos totales	\$12.970.500
Costo variable por unidad	\$128.700
Precio de venta por unidad	\$355.181,25
Número de unidades proyectadas a un año	120 unidades
Punto de equilibrio en unidades	58 unidades

*Fuente.* Elaboración Propia

Nota: La tabla especifica las proyecciones financieras para el primer año, donde se ven tanto los costos fijos totales como el costo variable por unidad y el precio de venta por unidad. Asimismo, se calcula el punto de equilibrio el cual fue de 58 unidades, muy importante para la viabilidad.

Gracias a los costos fijos totales, los costos variables por unidad y el precio de venta por unidad, logramos encontrar el punto de equilibrio en nuestro proyecto que es de 58 unidades, las cuales, comparándolas con las unidades proyectadas, podemos deducir que en nuestro primer año lograremos alcanzar este punto, teniendo en cuenta también que se cuenta con subsidios parciales y financiamiento para las comunidades por parte de las alianzas que se logren concretar (alcaldías, ONG's, etc.)

Por lo tanto, en la siguiente tabla se muestra la inversión total requerida para la puesta en marcha del proyecto. Allí se detallan los rubros principales, como activos fijos e instalaciones, junto con sus respectivos conceptos y valores asociados. Además, esta estimación permite tener una visión clara del capital necesario para iniciar operaciones.

**Tabla 19.***Inversión total*

Rubro	Concepto	Valor
Activos Fijos	Equipo / Transporte	\$2.400.000
	Equipos de oficina	\$2.600.000
Instalaciones y puesta en marcha	Marketing	\$4.000.000
	Arriendo	\$600.000
	Sueldos	\$6.870.500
Total		\$16.470.500

*Nota.* La tabla presenta un resumen de la inversión inicial del proyecto, organizada por rubros y conceptos específicos. Incluye los valores estimados para activos fijos, adecuaciones e instalaciones necesarias.

Finalmente, la tabla 20 detalla las fuentes de financiación del proyecto, mostrando de dónde provienen los fondos. En ella se observa un total de \$17.000.000, dividido entre ahorros personales (\$6.000.000) y el respaldo del Fondo Emprender del SENA (\$11.000.000).

Asimismo, el Fondo Emprender es una iniciativa del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de Colombia que ofrece capital semilla (fondos no reembolsables o condonables) para impulsar nuevas empresas y la generación de empleo en el país.

**Tabla 20.***Fuentes de financiamiento*

Fuentes de financiamiento	
Ahorros personales	\$6.000.000
Fondo emprender del SENA	\$11.000.000
Total De Financiación	\$17.000.000

*Nota.* Esta tabla resume las fuentes de financiación del proyecto, detallando \$17.000.000 en capital. Los fondos provienen de ahorros personales y del Fondo Emprender del SENA.

## Conclusiones

En este proyecto se visualiza un planteamiento del problema a la escasez de agua potable que se evidencia en comunidades vulnerables de la región caribe colombiana, el cual tiene un enfoque en la implementación y comercialización de filtros de osmosis inversa a bajo costo y adaptables, los cuales solucionan una necesidad básica y posicionan la iniciativa como una alternativa viable y sostenible en diversas comunidades.

Asimismo la propuesta se distingue por su innovación social, ya que integra la tecnología de purificación de agua con un fuerte componente de autogestión y empoderamiento comunitario, no se trata solo de proveer un producto, sino de dar a conocer a los habitantes las capacidades del mismo a través de talleres y capacitación a líderes locales, lo que asegura la apropiación del proyecto por parte de las comunidades y su sostenibilidad a largo plazo, generando de esta manera un impacto social duradero.

De igual forma el modelo de negocio propuesto promete sostenibilidad al enfocarse en la tecnología probada y de bajo costo, y al buscar alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas. La capacidad de expansión territorial y diversificación en las comunidades que también presentan este tipo de problemáticas demuestra una visión a futuro que va más allá de la implementación inicial, buscando un impacto más amplio y positivo.

En conclusión, las estrategias de mercadeo diseñadas son amplias y consideran tanto la promoción directa como la digital, por lo tanto, la combinación de talleres comunitarios presenciales con una página web informativa y campañas en redes sociales asegura un alcance diverso y efectivo, donde este enfoque va a permitir educar a las comunidades de manera personalizada facilitando la adopción y la comercialización del filtro.

También se dice que las proyecciones operativas reflejan un plan de acción bien estructurado el cual abarca desde la adquisición del lote de filtros a comercializar hasta el mantenimiento posventa y la medición de impacto, la inclusión de actividades como la formación técnica, la sensibilización y la comercialización directa, sugiere un ciclo de vida del producto completo el cual oscila entre dos a cinco años, permitiendo anticipar un crecimiento sostenido y un impacto social progresivo en las comunidades de la región Caribe y más allá.

### Referencias bibliográficas

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2020). Informe Nacional del Estado del recurso hídrico en Colombia 2020. IDEAM.  
[https://www.ideam.gov.co/documents/10182/0/informe\\_hidrico\\_colombia\\_2020.pdf](https://www.ideam.gov.co/documents/10182/0/informe_hidrico_colombia_2020.pdf)
- Aguilera, J., & Gómez. (2019). Tecnologías para la purificación del agua: una revisión sobre osmosis inversa. *Revista colombiana de ingeniería ambiental*, 14(1), 23-31.  
<https://doi.org/10.22201/rcia.2019.14.1>
- González, M., & Martínez, L., (2021). Diagnóstico del acceso al agua en la región caribe colombiana. *Revista de estudios regionales*, 18(2), 45-62.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). Informe regional de acceso a servicios básicos en Colombia. <https://www.dnp.gov.co>
- Pérez, J., Ramírez, A., & Cárdenas, F. (2022). Impacto de la escasez de agua potable en comunidades rurales del norte de Colombia. *Salud y Ambiente*, 27(1), 88-103.
- Torres, E., & Rojas, C (2023). Tecnologías apropiadas para el tratamiento de agua en contextos vulnerables. *Ingeniería y Sociedad*, 15(3), 112-129.
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and society*. Harvard Business Press
- Ministerio de Salud. (2022). Informe técnico de calidad del agua potable.  
<https://www.minsalud.gov.co>
- IDEAM. (2023). Informe anual sobre calidad del agua en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Sánchez, M., & Sánchez, L. (2023). Escasez hídrica en comunidades vulnerables. Editorial Académica.

Aqua Life Santa Marta S.A.S. (2025). Información empresarial. Recuperado el 22 de mayo de 2025, de <https://empresite.eleconomistaamerica.co/aqua-life-santa-marta-SAS.html>

Hidrosalud. (s.f.). Soluciones para la gestión del agua potable  
<https://www.hidrosalud.com/soluciones>

Purikor. (2025). Productos y sistemas de filtración de agua. Recuperado de  
<https://www.purikor.com/>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2024). Informe de gestión 2024.  
[https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/20250130\\_informe\\_de\\_gestion\\_2024\\_v2\\_.pdf](https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/20250130_informe_de_gestion_2024_v2_.pdf)