ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA
"TOULOUSE LAUTREC"

CREACIÓN DE KIT PURIFICADOR PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA EN LA URBANIZACIÓN RAUCANA, ATE VITARTE - 2024

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Comunicación Audiovisual y Multimedia

AUTOR:
JOHANA MIRELLA IGNACIO PEÑA
https://orcid.org/0009-0000-5824-1665

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Dirección y Diseño Gráfico

AUTOR:
YUDY MILAGROS HORNA CÁRDENAS
https://orcid.org/0009-0002-8135-0733

Asesor:
ABEL PONTE SANTOS
https://orcid.org/0000-0001-8313-3180

Lima - Perú
2024

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:469025001

Fecha de entrega
23 jun 2025, 2:52 a.m. GMT+2

Fecha de descarga
23 jun 2025, 2:54 a.m. GMT+2

Nombre de archivo
YUDY MILAGROS HORNA CÁRDENAS - JOHANA MIRELLA IGNACIO PEÑA.docx.pdf

Tamaño de archivo
1.8 MB

48 Páginas

9258 Palabras

50.489 Caracteres

16% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado

Fuentes principales

11% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
12% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Resumen del Trabajo de Investigación

Este estudio se centra en abordar el problema del tratamiento inadecuado del agua en Ate Vitarte por parte del suministro de agua pública, mediante el desarrollo de un recurso accesible, económico y eficiente destinado a mejorar la calidad del agua en los hogares. El sistema propuesto incluye un filtro multifase integrado en un diseño de doble contenedor que facilita la filtración y el almacenamiento del agua potable. El filtro está compuesto por arena gruesa, arena fina, carbón activado y elementos adicionales de filtración.

Para evaluar la efectividad del sistema, se realizaron experimentos en cuatro viviendas y se llevaron a cabo encuestas con usuarios de diversos perfiles. El objetivo principal fue determinar la capacidad del filtro para eliminar contaminantes y analizar el nivel de satisfacción de los usuarios. Los resultados demostraron una mejora significativa en la calidad del agua, con el filtro logrando reducir los contaminantes a niveles seguros y obteniendo una alta aceptación por parte de los participantes.

Estos hallazgos sugieren que el sistema de filtración no solo es una solución viable para mejorar la calidad del agua potable, sino que también tiene el potencial de ser escalado para su implementación en otras comunidades con problemas similares. El proyecto destaca la importancia de desarrollar soluciones de tratamiento de agua que sean económicas y sostenibles, con el fin de mejorar la salud pública y la calidad de vida en áreas desfavorecidas.

Palabras clave: Calidad del agua, filtración, contaminación del agua, carbón activado, suministro de agua pública, agua potable.

Abstract

This study focuses on addressing the issue of inadequate water treatment in Ate Vitarte by the public water supply, through the development of an accessible, economical, and efficient resource aimed at improving the water quality in households. The proposed system includes a multi-stage filter integrated into a dual-container design that facilitates filtration and storage of potable water. The filter is composed of coarse sand, fine sand, activated carbon, and additional filtration elements.

To assess the effectiveness of the system, experiments were conducted in 4 households and surveys were carried out with users of various profiles. The primary objective was to determine the filter's capacity to remove contaminants and analyze the users' satisfaction level. The results showed a significant improvement in water quality, with the filter successfully reducing contaminants to safe levels and receiving high acceptance from participants.

These findings suggest that the filtration system is not only a viable solution for improving potable water quality, but also has the potential to be scaled for implementation in other communities with similar issues. The project highlights the importance of developing water treatment solutions that are economical and sustainable, in order to enhance public health and quality of life in underserved areas.

Tabla de contenido

Resumen…….2
Abstract……..3
1. 8
2. 11
2.1 Justificación social 11
2.2 Justificación práctica 12
2.3 Justificación metodológica 12
3. Reto de innovación 12
3.1. Pregunta general: 12
3.1.1. Preguntas específicas: 13
3.2. Objetivo general: 13
3.2.1. Objetivos específicos: 13
4. Marco Teórico 14
4.1. Estudios previos 14
4.1.1. Estudios internacionales 14
4.1.2. Estudios nacionales 17
4.2. Definición de términos: 20
4.2.1. Conceptos Básicos: 21
5. Beneficiarios 22
5.1. Arquetipo de usuario 22
5.2. Mapa de actores 23
5.2.1. Amas de casa: 23
5.2.2. Padres de familia: 24
5.2.3. Estudiantes escolares y universitarios: 24
5.2.4. Juntas vecinales: 24

5.3. Beneficiarios 25

5.3.1. Beneficiarios Directos 25

5.3.2. Beneficiarios Indirectos 25

6. Propuesta de Valor 26

6.1. Propuesta de Valor 26

6.2. Segmento de clientes: 27

6.3. Canales: 27

6.4. Relación con los clientes: 28

6.5. Actividades clave: 29

6.6. Recursos clave: 30

6.7. Aliados clave: 30

6.8. Fuentes de ingresos 30

6.9. Presupuestos: 31

7. Resultados 32

7.1. Diseño de Módulos 32

7.2. Diseño y producción del filtro 33

9. Conclusiones 35

10. Referencias bibliográficas 37

11. Anexos 42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estimaciones de inversión inicial del proyecto 31

Tabla 2. Estimaciones de ganancias y viabilidad en la primera producción 31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Módulo de presentación de producto 33

Figura 2. Logotipo de la marca 33

Figura 3. Presentación del kit 34

Figura 4. Producción del kit 34

Figura 5. Presentaciones del kit 35

1. Contextualización del Problema

Según la Organización Mundial de la Salud (2024), la falta de acceso a agua limpia, instalaciones sanitarias adecuadas y prácticas de higiene adecuadas causa aproximadamente 1,4 millones de muertes anualmente en todo el mundo, especialmente en países con economías de bajos y medianos ingresos. De estas muertes, 564,000 están relacionadas con prácticas inadecuadas en el manejo de desechos, lo que a menudo conduce a enfermedades gastrointestinales y también aumenta la incidencia de afecciones tropicales desatendidas como las infecciones por lombrices intestinales, la esquistosomiasis y el tracoma. Además, unas condiciones sanitarias deficientes también contribuyen a problemas de malnutrición.

La Organización Mundial de la Salud (2023) indica que el agua no tratada y la falta de instalaciones sanitarias adecuadas facilitan la propagación de enfermedades como el cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. La ausencia o gestión deficiente de servicios de agua y saneamiento incrementa los riesgos de salud para la población, riesgos que se pueden prevenir con medidas adecuadas. En particular, las instalaciones de atención médica sin acceso a servicios esenciales de agua, saneamiento e higiene están en mayor peligro de brotes infecciosos y enfermedades, afectando tanto a los pacientes como a los profesionales de la salud.

Según Vázquez, Serrano y Cestti (2021), la liberación de efluentes no tratados en cuerpos de agua como ríos, lagos y acuíferos, que se utilizan para diversos propósitos como el abastecimiento urbano, la agricultura, la industria y la minería, impone una carga significativa sobre las reservas de agua y afecta adversamente la salud de las personas y el equilibrio ecológico**.** En América del Sur, entre el 40% y el 60% del agua potable proviene de acuíferos que están siendo cada vez más afectados por la extracción minera y las prácticas agrícolas intensivas. El estudio destaca la necesidad de una gestión adecuada de estos recursos para asegurar la salud pública y el desarrollo sostenible en la región.

Según un informe de las Naciones Unidas (2022), la salud de más de diez millones de habitantes de Perú está en peligro debido a la contaminación del agua por metales pesados y otras sustancias nocivas. Pedro Arrojo-Agudo, experto de la ONU en el derecho al agua potable y al saneamiento**,** utilizó información proporcionada por el Ministerio de Salud peruano para resaltar la urgencia del problema. Arrojo-Agudo instó a las autoridades a tomar medidas para enfrentar el efecto de la minería sobre la calidad del agua, que amenaza tanto a las generaciones presentes como a las futuras. Durante su visita a Perú, subrayó que estos problemas son el resultado de décadas de deficiencias en la administración de los derechos al agua y al saneamiento**.**

El Banco Mundial (2023) revela que únicamente el 25% de los cuerpos de agua evaluados en Perú alcanzan una calidad ambiental considerada como "buena", adecuada tanto para el consumo humano como para los ecosistemas. Este índice es considerablemente inferior al promedio del 59% observado en la región de América Latina y el Caribe. La principal causa de la contaminación en las áreas urbanas es la liberación directa de aguas residuales domésticas en cuerpos de agua superficiales, lo que reduce la cantidad de agua dulce disponible para el uso humano, los ecosistemas y las actividades económicas. Además, aproximadamente el 60% de las aguas residuales urbanas reciben tratamiento adecuado en instalaciones antes de ser descargadas al medio ambiente, lo que influye negativamente en la calidad del agua en lagos, ríos y acuíferos, considerando tanto los impactos naturales como los causados por las actividades humanas.

Según un artículo de Corresponsables (2023), los ríos de Lima atraviesan una grave crisis debido a la contaminación. La principal fuente de agua de la ciudad está severamente comprometida por elevados niveles de contaminantes como manganeso, hierro y plomo. Esta problemática ha llevado a la convocatoria de diversos actores del sector hídrico para enfrentar

el desafío y encontrar soluciones que garanticen la calidad del agua y la preservación de los recursos hídricos en la región.

La Fundación Aquae (2021) señala que la contaminación del agua proviene de varias fuentes principales. Entre estas, se incluyen las descargas de aguas residuales que no han sido tratadas adecuadamente o que reciben un tratamiento deficiente, tanto de industrias como de hogares, lo que introduce en los cuerpos de agua contaminantes como nutrientes en exceso y sustancias químicas peligrosas. La agricultura intensiva también contribuye de manera significativa a este problema debido al uso de fertilizantes y pesticidas, los cuales, al filtrarse en los cuerpos de agua, fomentan un crecimiento desmedido de algas. Además, las actividades industriales que utilizan sustancias químicas y los derrames de petróleo son importantes causas de contaminación. La deforestación incrementa la erosión del suelo, lo que a su vez eleva la cantidad de sedimentos en los cuerpos de agua, afectando su calidad. Finalmente, la acumulación de plásticos debido a una mala gestión de residuos representa un problema adicional que no solo perjudica a los ecosistemas acuáticos, sino también a la salud humana.

La contaminación del agua en áreas agrícolas puede ocurrir de varias maneras, tales como el manejo inadecuado de residuos líquidos de envases químicos, la aplicación de plaguicidas en el suelo para desinfección, el uso de herbicidas para controlar malezas, y el tratamiento de semillas con insecticidas. y fungicidas. Los canales de riego suelen ser el primer punto de recepción de estos contaminantes, mientras que la filtración a través del suelo puede representar una segunda fuente de contaminación del agua (Revista Espacios, 2020).

La insuficiencia de acceso a agua potable segura y a servicios de saneamiento supone importantes riesgos para la salud que pueden ser evitados. Esta problemática es especialmente grave en los centros de salud que no disponen de servicios de agua, saneamiento e higiene, lo que aumenta la exposición tanto de los pacientes como del personal a infecciones y enfermedades (World Health Organization, 2023).

Por lo tanto, se busca generar una solución accesible económicamente para muchas familias en la urbanización de Raucana-Ate Vitarte, mediante la implementación de un filtro purificador de agua. Este filtro tiene el potencial de reducir los efectos perjudiciales en la salud de los residentes tanto a corto como a largo plazo.

2. Justificación

El presente proyecto tiene como objetivo principal abordar el problema del acceso limitado a agua potable segura en la comunidad de Ate Vitarte, donde muchas familias, especialmente aquellas con bajos recursos económicos, se ven obligadas a almacenar agua estancada con altos niveles de cloro y sarro, lo que impacta negativamente en la salud y el bienestar de los residentes. Ante esta situación, el desafío de innovación se enfoca en el desarrollo del "KIT PUREZA MAX", una solución práctica, accesible y eficaz que permita a las familias mejorar la calidad del agua que consumen en sus hogares, reduciendo los riesgos de enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada.

2.1 Justificación social

En un contexto donde la salud pública es una preocupación cada vez mayor, contar con agua potable segura se considera un derecho fundamental que aún no es una realidad para muchas comunidades en Perú. Este proyecto no solo pretende resolver un problema práctico, sino también generar un impacto social positivo, mejorando la calidad de vida de las familias en Ate Vitarte. La falta de acceso a agua limpia no solo perjudica la salud física de las personas, sino que también tiene repercusiones en la cohesión social y el desarrollo económico de la comunidad. Al proporcionar una herramienta como el "KIT PUREZA MAX", se fomenta la igualdad de oportunidades y se contribuye a la reducción de la pobreza, ofreciendo una solución fácil de usar, económica y sostenible.

2.2 Justificación práctica

La implementación del “KIT PUREZA MAX” responde a la necesidad urgente de proporcionar soluciones efectivas para la purificación de agua en zonas donde el acceso a servicios básicos es limitado. Este kit ha sido diseñado con un enfoque centrado en la facilidad de uso, garantizando que cualquier persona, sin importar su nivel de conocimiento técnico, pueda manejarlo sin complicaciones. La inclusión de instrucciones claras y el soporte técnico continuo refuerzan la accesibilidad del producto, facilitando que el proceso de purificación del agua sea simple y confiable. Este enfoque práctico no solo busca proteger la salud de las familias, sino también promover una mayor conciencia sobre la importancia del agua potable y su adecuada gestión en el hogar.

2.3 Justificación metodológica

El desarrollo del “KIT PUREZA MAX” se ha basado en un enfoque metodológico iterativo, enfocado en entender a fondo las necesidades y retos de la comunidad de Ate Vitarte. A través de una serie de etapas que componen la herramienta de Toulouse Thinking, este proceso ha permitido no solo optimizar la efectividad del kit, sino también garantizar su viabilidad y aceptación por parte del público objetivo.

3. Reto de innovación

3.1. Pregunta general:

¿De qué manera la creación de un kit de filtro casero mejora la calidad de agua de los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte 2024?

3.1.1. Preguntas específicas:

- ¿Cuál es la situación de la calidad del agua que consumen los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte en 2024?
- ¿Qué herramientas o recursos permitirán la creación de un kit de filtros caseros para mejorar la calidad de agua de los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte 2024?
- ¿Cómo el kit purificador casero mejoró la calidad de agua de los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte 2024?

3.2. Objetivo general:

Crear un kit purificador casero para mejorar la calidad de agua de los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte 2024

3.2.1. Objetivos específicos:

- Identificar la situación de la calidad del agua de los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte 2024
- Identificar las herramientas o recursos que mejorarán la calidad de agua de los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte 2024
- Determinar cómo el kit purificador casero mejoró la calidad de agua de los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte 2024

4. Marco Teórico

4.1. Estudios previos

4.1.1. Estudios internacionales

Según la investigación realizada por Torres-Parra, García-Ubaque, García-Ubaque, García-Vaca, y Pacheco-García (2017), para desarrollar y evaluar un sistema de filtración de agua innovador destinado a áreas rurales. En su estudio, utilizaron una combinación de filtros de arena, carbón activado y arcilla, cada uno seleccionado por su capacidad para eliminar diferentes tipos de contaminantes. El sistema fue creado con materiales locales y accesibles, adaptándose a las condiciones y recursos disponibles en las comunidades. La efectividad del sistema se evaluó mediante la reducción de contaminantes y patógenos en el agua, demostrando una mejora considerable en la pureza del agua tratada y en la seguridad hídrica de las comunidades rurales.

El estudio es relevante para el proyecto, ya que evidencia la eficacia de varios tipos de filtros, como los de arena, carbón activado y arcilla, en la mejora de la pureza del agua. La investigación destaca de qué manera un sistema sobre filtración que combina distintos materiales puede proporcionar una solución integral para reducir los contaminantes. Esta información es valiosa para diseñar un kit de filtros caseros adaptado a las condiciones locales de Ate Vitarte, empleando materiales accesibles y eficientes que garanticen la reducción de sedimentos, contaminantes químicos y patógenos. De este modo, el proyecto puede aprovechar la experiencia y los resultados del estudio para desarrollar una solución adecuada y sostenible para la comunidad.

El estudio comparativo de materiales filtrantes realizado por Mora (2023), reveló que el carbón activado superó significativamente a la turba en la reducción de turbidez, sólidos totales, demanda de oxígeno químico y coliformes fecales, siendo particularmente eficiente en

la eliminación de estos últimos con un 98%, en contraste con la turba que alcanzó un 99% solo en la remoción de coliformes fecales, sin lograr mejoras en turbidez y DQO. Estos hallazgos subrayan la mayor capacidad depuradora del empleo de carbón activado en el proceso de aguas servidas, principalmente en términos de pH, sólidos totales y contaminantes biológicos.

Los resultados del estudio demuestran el alto rendimiento del carbón activado en la eliminación de impurezas como la turbidez, los sólidos totales y los coliformes fecales, lo cual respalda la elección de este material en tu filtro casero. Además, confirma que el carbón activado es una opción eficiente y viable para elevar el estándar del agua, especialmente sobre contextos en el que se busca un tratamiento económico y efectivo de contaminantes.

Según Chaukura et al. (2023), los filtros cerámicos de agua elaborados con materiales locales y arcilla representan una solución sostenible y económica para el tratamiento de agua en hogares de países de bajos ingresos (LICs). Estos filtros son efectivos, requieren poco mantenimiento y son adecuados para situaciones de emergencia. El estudio identificó factores clave para su rendimiento, como la condición del agua y el método de fabricación. A pesar de su efectividad en la eliminación de contaminantes y su bajo costo, existen desafíos, como la mejora de la remoción de bacterias y el mantenimiento de un flujo constante. Los filtros cerámicos son una opción viable debido a su accesibilidad y eficiencia, y se sugiere investigar más para mejorar su diseño y aplicación, asegurando así una protección adecuada contra contaminantes en el agua potable.

El estudio ofrece una evaluación detallada sobre la eficacia de los filtros de cerámica de bajo costo en el alivio de la contaminación microbiana sobre el agua. Resalta la eficacia de estos filtros con el objetivo de optimizar la pureza del agua y su capacidad para ser fabricados con materiales accesibles, lo que resulta útil para el diseño de un kit de filtros caseros que incorpore tecnologías similares.

Al respecto, Vejarano y Casas (2021), se centraron en evaluar el desempeño del carbón activado en la depuración de aguas servidas cuando se enfrentan contaminantes que complican el tratamiento biológico secundario. Entre estos contaminantes se encuentran sustancias tóxicas como tolueno, fenol, benceno, cloruros, nitratos y plaguicidas, así como moléculas "refractarias" que son difíciles de descomponer por los microorganismos. La elección de un carbón activado con una alta cantidad de macroporos y sin moléculas competidoras en los sitios activos es crucial para garantizar la efectividad en la eliminación de estos contaminantes.

Esta información es valiosa para diseñar un kit de filtros caseros que integre estos métodos, asegurando la elevación del estándar del agua directamente desde el grifo en Ate Vitarte, y respondiendo a las necesidades locales de manera eficiente y accesible.

En cuanto a Caiza (2022), se enfocó en diseñar e implementar un prototipo de filtro para la potabilización de agua utilizando carbón activado, con el propósito de proporcionar una solución efectiva y accesible para alcanzar la purificación del agua en contextos donde el estado del agua es un problema. Por consecuencia, el estudio demostró que el prototipo de filtro de carbón activado desarrollado es eficaz para mejorar la el nivel de pureza del agua. Los resultados indicaron que el filtro redujo significativamente contaminantes, sedimentos y turbidez, mejorando el aspecto y sabor del agua tratada. Además, el filtro mostró una buena durabilidad y coste accesible, lo que lo convierte en una solución viable para comunidades con problemas de agua.

La investigación resalta que combinar tecnologías de filtración, como el carbón activado, puede brindar una solución más integral y eficiente. Esta información es clave para diseñar un kit de filtros caseros que utilice tecnologías similares, garantizando la reducción efectiva de contaminantes y mejorando la potabilidad del agua en Ate Vitarte, ajustándose a las necesidades locales y a las condiciones específicas del agua que proviene directamente del grifo.

Referente al Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2021), tiene como objetivo proporcionar orientación sobre la selección y uso de filtros de agua para el tratamiento a nivel doméstico. Está dirigido a organizaciones y entidades que buscan implementar soluciones de agua potable segura en entornos vulnerables o de emergencia. La guía detalla los diferentes tipos de filtros disponibles y sus características, permitiendo elegir el más adecuado según las necesidades del contexto y la eficacia en la eliminación de contaminantes. Dentro de estos, se menciona a filtros de varias etapas, que funcionan a través de una filtración por etapas, comenzando generalmente con una barrera cerámica de poros de 0,3 micras. Después, el agua pasa por diversos materiales debajo de la vela cerámica hasta llegar al recipiente final, y estos materiales pueden incorporar carbón activado, arena de sílice, zeolitas, arena mineral y resina de intercambio iónico. Sin embargo, no existe evidencia sólida que demuestre un impacto sostenido en la calidad del agua o beneficios significativos para la salud por estas etapas adicionales, con la excepción del carbón activado. Por ello, se recomienda enfocar la revisión en el elemento cerámico del filtro, ya que las demás etapas podrían no aportar un valor adicional significativo, más allá de la mejora estética. Debido a la variabilidad en la calidad de estos filtros, que son fabricados principalmente en el sudeste asiático, es aconsejable buscar una certificación de laboratorio independiente antes de adquirirlos.

Dicho estudio indica como el carbón activado, y otros elementos como la arena, forman parte de filtros comerciales, donde estos elementos suelen ser los que benefician en la calidad del agua directamente, ayudando a corroborar la efectividad de estos y encaminar el proyecto a su uso.

4.1.2. Estudios nacionales

Según el estudio de Chipana y Matos (2022), se evaluó la pureza del agua en diversos acopios del distrito de Parobamba. Se implementó un sistema de filtros con arena, carbón

activado y una lámpara UV. Los resultados mostraron una remoción eficaz de contaminantes, incluyendo coliformes fecales y Escherichia coli, con niveles superiores al 85%, así como una disminución significativa en turbidez, aluminio, hierro y mercurio.

El estudio es sumamente útil y relevante para el proyecto, ya que confirma la viabilidad de los sistemas de filtración domésticos para mejorar el estándar del agua en zonas urbanas. Los desenlaces positivos obtenidos en Parobamba, Ancash, resaltan la importancia de crear soluciones accesibles y eficaces para las comunidades vulnerables de Ate Vitarte. Asimismo, este estudio ofrece un marco como base para determinar la efectividad de los filtros caseros en la reducción de contaminantes específicos, lo cual es fundamental para verificar la aptitud del agua para el consumo en la región.

El estudio realizado por Vera-Zelada et al. (2023), examinó la eficiencia de un mecanismo de filtración compuesto por grava, sulfato de aluminio y carbón activado en cuanto a la reducción de detergentes en aguas residuales ciudadanas de Cajamarca. Para ello, se analizaron parámetros como detergentes, pH y turbidez del agua residual proveniente de un sistema de lavandería industrial. Los efectos indicaron que este filtro logró reducir los detergentes en un 22,55% y la turbidez en un 98,51%. En conclusión, el uso del filtro con coagulante y los materiales mencionados mostró una alta efectividad en la eliminación de detergentes.

El estudio es relevante para el proyecto, ya que ofrece evidencia sobre la eficacia de los filtros con componentes como la grava y el carbón activado para garantizar la calidad del agua. Este enfoque proporciona información relevante sobre la eficacia de materiales filtrantes y puede servir como referencia para la creación y evaluación de un filtro casero ofreciendo una base para ajustar y optimizar la estructura de tu filtro para mejorar la calidad del agua.

El estudio de Sandoval y Yupanqui (2023), se evaluó el impacto de dos tipos de carbón activado, en sus presentaciones granulado y pulverizado, en la pureza del agua del río Alameda, en Ayacucho. El experimento utilizó un diseño factorial 2x2 con dos repeticiones, probando diferentes cantidades de carbón activado (200 g y 500 g) y combinaciones con capas de piedra molida, grava, gravilla y arena gruesa. La investigación, realizada con 30 litros de agua clasificada como categoría 3, mostró que, antes del tratamiento, el agua excedía los estándares para coliformes fecales, demanda química de oxígeno, y aceites y grasas, aunque el pH estaba dentro del rango permitido. Después de aplicar los filtros, se observó una reducción notable en los coliformes fecales, aceites, grasas y demanda bioquímica de oxígeno. No obstante, el grado de acidez disminuyó en un 9.15% con el uso del carbón activado en presentación pulverizada.

El estudio es relevante para el proyecto, ya que ofrece una evaluación detallada de diversas tecnologías de purificación de agua para el hogar. Los resultados brindan información valiosa sobre la efectividad de estas tecnologías, lo que puede guiar el diseño y selección de los filtros caseros en el proyecto. Además, ayuda a identificar las características más efectivas de los sistemas de purificación, fundamentales para desarrollar un kit de filtro y de esta forma mejorar la calidad del agua en Ate Vitarte.

El estudio de REl, informe de la Cooperación Suiza (2023), aborda los avances y desafíos dentro del ámbito de agua e infraestructura sanitaria en Perú. El documento destaca las iniciativas de cooperación internacional para mejorar el acercamiento a agua potable y servicios de control de higiene en comunidades vulnerables. Examina los proyectos implementados, los resultados obtenidos y las barreras enfrentadas en la mejora de la pureza del agua. También analiza la efectividad de diferentes tecnologías y enfoques para el tratamiento y filtración del agua, proporcionando recomendaciones para optimizar los esfuerzos y alcanzar los objetivos de sostenibilidad en el sector

Este estudio ofrece información sobre la eficacia del filtro de carbón activado para reducir metales pesados, lo confirma su relevancia y justifica su inclusión como un componente clave en el diseño del filtro a desarrollar.

A todo esto, Aquino (2021), investigó la efectividad de sistema de filtración de baja velocidad de arena y carbón activo en la Comunidad Nativa Shukshuyaku, utilizando carbón activo elaborado a partir de Attalea phalerata y Mauritia flexuosa. Se construyeron tres sistemas de filtración a escala piloto, y se realizaron pruebas con tres repeticiones. Las pruebas de agua se analizaron en una sala de pruebas certificado. Los resultados indicaron que el sistema de filtración de baja velocidad de arena sílica mostró una eficiencia del 5.11% en la regulación del ácido. En comparación, el sistema de filtración que utilizaba una combinación de arena sílica y carbón activado en Shapaja o Aguaje logró una eficiencia del 99.89% en la eliminación de coliformes termo-tolerantes, mientras que el filtro solo con carbón activado en Shapaja logró una reducción del 99.93% en coliformes totales. La investigación concluyó que estos sistemas de velocidad lenta de arena y carbón activado son muy efectivos para la disminución de bacteria indicador en el agua.

El estudio ofrece información sobre el uso de componentes específicos en filtros caseros, como la arena en varias capas y tamaños, y el carbón activado, los cuales han demostrado ser efectivos para mejorar la calidad del agua en comunidades rurales. Además, la simplicidad en su operación y mantenimiento se ajusta bien a la propuesta a desarrollar.

4.2. Definición de términos:

El reto de innovación se basa en generar una solución accesible económicamente que mejore la experiencia de los vecinos de Urb. Raucana -Ate Vitarte 2024. Ya que, en ella se presenta el inconveniente sobre la mala calidad del agua y así ser tratada por filtros que

contribuyan a optimizar la calidad del agua y que sea bebible. Para abordar este desafío, se propone elaborar un filtro purificador de agua, que integra formato del pre armado y listo para usar, lo que elimina cualquier barrera técnica para las amas de casa y otras personas que almacenan agua en sus hogares. Además, el kit incluye instrucciones detalladas y soporte técnico continuo, asegurando que los usuarios puedan aprovechar al máximo el producto. Probada la eficacia se puede comercializar en varios lugares llegando a cada uno de los hogares o familias de bajo recursos, que desean tener agua de calidad.

4.2.1. Conceptos Básicos:

1. Calidad del agua: e refiere a las concentraciones, propiedades y propiedades físicas de los compuestos orgánicos e inorgánicos presentes, así como al estado y la composición de la vida acuática en un cuerpo de agua (Sierra, 2021).
2. Filtración: La filtración es un método en el que una mezcla de sólidos y líquidos atraviesa un medio poroso llamado filtro. Este proceso retiene los sólidos mientras permite que los líquidos pasen a través de él (Iriarte, 2020).
3. La contaminación del agua se refiere a la alteración de su calidad y composición química debido a la introducción de sustancias dañinas y contaminantes. Esta contaminación se manifiesta a través de cambios químicos, físicos o biológicos en el agua, lo que puede afectar negativamente la salud de los seres vivos que la consumen (Cely et al, 2023).
4. Carbón activado: Es efectivo en la eliminación de compuestos orgánicos ligeros, como los fenoles, gracias a su capacidad de adsorción (Cardona et al, 2024).
5. Suministro de agua pública: El suministro de agua proporcionado por entidades económicas encargadas de la recolección, tratamiento y distribución de agua, que puede incluir la desalación de agua de mar para obtener agua potable como producto principal,

pero sin incluir el tratamiento de aguas residuales, que se realiza únicamente para evitar la contaminación. En términos generales, esto abarca el agua destinada a uso doméstico, oficinas, pequeñas industrias, así como el uso por parte de autoridades locales para actividades como la limpieza de calles y el riego de parques, así como el riego de jardines privados (Eurostat, 2021).

6. Agua potable: El agua destinada al aprovechamiento humano debe estar sin microorganismos que causen enfermedades, sustancias químicas que puedan tener efectos fisiológicos adversos, y debe ser estéticamente aceptable (Sierra, 2021).

5. Beneficiarios

5.1. Arquetipo de usuario

El principal beneficiario de este proyecto es Nelly García, una ama de casa de 51 años que reside en la urbanización Raucana, en Ate-Vitarte. Nelly se dedica a la protección de su vivienda y seres queridos, que incluye a su esposo y cuatro hijos. Sin embargo, la calidad del agua en su comunidad, particularmente el alto contenido de sarro, ha afectado significativamente su vida diaria. Nelly se ve obligada a destinar gran parte de su tiempo libre a filtrar el agua manualmente para garantizar que sea segura para el consumo de su familia. A pesar de su esperanza de que las autoridades ofrezcan una solución, ha percibido una notable indiferencia por parte de estas.

1. El segundo perfil considerado en este proyecto es el de Qori Aldana, una joven de 23 años que estudia y trabaja, y que vive con su madre y hermana. Qori es muy consciente de su salud e imagen, pero la mala calidad del agua, especialmente durante las duchas, ha provocado problemas dermatológicos en su piel y cuero cabelludo. Esta situación la ha llevado a gastar considerables sumas de dinero en tratamientos y consultas médicas,

además de afectar su estado emocional. Qori desea poder bañarse sin preocuparse por los efectos negativos del sarro en su salud y apariencia, y sin tener que invertir tanto dinero en una solución.

2. Otro beneficiario es Marco Quispe, un joven de 25 años que estudia y trabaja en diseño gráfico. Vive con su madre, hermana, cuñado y cinco perros. Debido a que la mayoría de sus actividades son virtuales, Marco pasa mucho tiempo en casa, lo que lo hace muy consciente de las complicaciones con la calidad del agua. Se ve obligado a invertir tiempo, esfuerzo y dinero en la compra de bidones de agua para satisfacer las necesidades de su hogar.
3. Finalmente, tenemos a Jonathan Aranda, un padre de familia de 49 años que vive con su esposa e hija. Jonathan disfruta pasar tiempo con su familia, pero los frecuentes cortes inesperados y la mala calidad del agua, que proviene de cisternas sin mantenimiento adecuado, son una preocupación constante. Esto ha expuesto a su familia a enfermedades estomacales y de la piel, además de aumentar la probabilidad de desarrollar dolencias o trastornos del dengue, debido al requerimiento de acumular considerables cantidades de agua.

5.2. Mapa de actores

5.2.1. Amas de casa:

Las amas de casa son el principal grupo beneficiario del "**KIT PUREZA MAX***"* Generalmente, son responsables de la gestión del hogar, lo que abarca la provisión de agua potable para su familia. Suelen estar preocupadas por el bienestar físico y general de sus hijos y cónyuge, por lo que buscan soluciones accesibles y seguras que les permitan garantizar la calidad del agua que consumen en el hogar. También valoran productos económicos que puedan ahorrar costos a largo plazo, lo cual es un factor clave para la adopción del filtro.

5.2.2. Padres de familia:

El padre de familia también juega una función significativa en las decisiónes con el hogar, especialmente cuando se trata de la protección de sus seres queridos. Aunque puede no estar tan involucrado en la gestión diaria del agua, tiene un fuerte interés en garantizar la seguridad y salud de su familia, y en la adquisición de elementos que mejoren su calidad de vida. Además, está interesado en soluciones que no afecten considerablemente el presupuesto familiar.

5.2.3. Estudiantes escolares y universitarios:

Los estudiantes, tanto escolares como universitarios, son un grupo que también puede beneficiarse del "**KIT PUREZA MAX"**, especialmente aquellos que viven en áreas con acceso limitado a agua potable de calidad. Además, los estudiantes universitarios suelen tener un mayor interés por asuntos de sostenibilidad y la atención del medio ambiente, por lo que un producto como el filtro casero, que contribuye a la reducción de contaminación y promueve la salud, puede alinearse con sus valores y estilos de vida.

5.2.4. Juntas vecinales:

Las juntas vecinales son actores clave en la comunidad, ya que muchas veces organizan y promueven iniciativas con el fin de elevar el bienestar general en sus barrios. Estas organizaciones podrían ser aliadas estratégicas para difundir y distribuir el "**KIT PUREZA MAX"** entre los vecinos. Además, tienen un interés marcado en el bienestar comunitario y podrían apoyar la implementación de soluciones que aborden problemas como la calidad del agua y el acceso a recursos básicos.

5.3. Beneficiarios

5.3.1. Beneficiarios Directos

Las amas de casa serán el principal grupo beneficiario del sistema. Con este equipo seguro, podrán disfrutar de más tiempo libre con sus familias, sabiendo que el agua que consumen está libre de excesos de cloro y sarro. Esto no solo les devolverá la tranquilidad al asegurar la calidad del agua, sino que también lo hará sin requerir una inversión económica excesiva.

5.3.2. Beneficiarios Indirectos

1. Organizaciones Comunitarias: Trabajan con familias y comunidades para promover la salud y el bienestar. Pueden apoyar la distribución del filtro de agua económico y educar a las comunidades sobre su uso, mejorando así el acceso a agua potable segura en áreas con recursos limitados.
2. Autoridades Locales: Encargadas de la regulación del suministro de agua y la gestión de recursos, se benefician al implementar soluciones como el filtro de agua económico, lo que puede aliviar la fuerza sobre los esquemas de tratamiento de agua y mejorar la salud pública.
3. ONGs y Agencias de Desarrollo: Estas organizaciones apoyan iniciativas que mejoran la pureza del agua en comunidades vulnerables. El filtro de agua económico se alinea con sus objetivos de proporcionar soluciones sostenibles y accesibles para el acceso a agua limpia.
4. Distribuidores de filtros: Las personas que venden filtros de agua se benefician de la demanda del filtro económico, contribuyendo a expandir su mercado y mejorar la salud pública a través de productos accesibles

5. Sector de la Salud Pública: La optimización en la pureza del agua reduce la incidencia de enfermedades transmitidas por el agua, aliviando la carga sobre los sistemas de salud pública y promoviendo el bienestar comunitario.
6. Medios de comunicación: Estos se benefician de manera indirecta ya que generan interacción con su audiencia dándoles mayor credibilidad. Esto los lleva a tener mejor alcance y mayores oportunidades comerciales frente al problema.

6. Propuesta de Valor

6.1. Propuesta de Valor

El Kit purificador de agua “KIT PUREZA MAX”, está diseñado para proporcionar una solución económica y efectiva a los pobladores de Ate Vitarte, una zona caracterizada por el acceso limitado a agua potable segura. Este producto facilita y economiza el proceso de purificación de agua en la residencia, ajustando significativamente el bienestar de vida de las familias. “KIT PUREZA MAX”, no solo protege la salud de los usuarios al reducir el peligro de afecciones transmisibles a través del agua, sino que también ofrece tranquilidad al disminuir las preocupaciones sobre los posibles daños a la salud a corto y largo plazo.

La facilidad de uso es un componente clave del valor de “KIT PUREZA MAX”, ya que el filtro viene pre armado y listo para usar, lo que elimina cualquier barrera técnica para las amas de casa y otras personas que almacenan agua en sus hogares. Además, el kit incluye instrucciones detalladas y soporte técnico continuo, asegurando que los usuarios puedan aprovechar al máximo el producto.

6.2. Segmento de clientes:

El segmento de clientes de “KIT PUREZA MAX” se enfoca principalmente en los hogares de Ate Vitarte, especialmente aquellos con recursos económicos limitados y un acceso deficiente a agua potable segura. Entre los principales beneficiarios se encuentra el ama de casa, responsable de garantizar la salud y bienestar de su familia, quien trabaja en hallar una alternativa accesible para mejorar la calidad del agua en el hogar. También está el padre de familia, preocupado por la cantidad de agua que debe almacenar de manera insegura, exponiendo a su familia a enfermedades como el dengue. La estudiante y trabajadora, que sufre de problemas dermatológicos debido al alto contenido de sarro en el agua con la que se asea, necesita una solución que le permita cuidar su salud sin complicaciones adicionales. Finalmente, el joven trabajador, que invierte tiempo y dinero comprando constantemente bidones de agua mineral, representa un segmento que valora la eficiencia y el ahorro de un filtro que le brinde agua segura en su propio hogar.

6.3. Canales:

Para maximizar el alcance y la efectividad de la distribución de “KIT PUREZA MAX”, se emplearán diversos canales de comunicación y venta:

1. WhatsApp: Se utilizará para la atención al cliente, ofreciendo soporte directo y resolviendo dudas en tiempo real.
2. Facebook: Publicaciones regulares sobre el producto, incluyendo contenido audiovisual sobre el cuidado del agua, serán compartidas para educar y atraer a los consumidores.
3. TikTok: Videos dinámicos mostrarán las funciones y utilidades del producto, captando la atención de un público más joven y generando interés a través de contenido viral.

4. Instagram: A través de publicaciones e interacción con los usuarios, se difundirá información educativa sobre el cuidado del agua y los beneficios de “KIT PUREZA MAX”.
5. Delivery: Se ofrecerá un servicio de entrega directa del producto, facilitando su adquisición por parte de los consumidores.
6. Alianzas con ONG y organizaciones comunitarias: Estas alianzas permitirán la distribución del producto en áreas vulnerables, donde el acceso al agua potable es un desafío mayor.

6.4. Relación con los clientes:

Para mantener una relación sólida y duradera con los clientes, “KIT PUREZA MAX” implementará las siguientes estrategias.

1. Consulta personalizada: Los usuarios tendrán acceso a un espacio donde podrán consultar el tipo de producto que mejor se adapta a sus necesidades específicas.
2. Orientación técnica: Se ofrecerá asistencia en la instalación y el uso correcto de los filtros, asegurando que los usuarios saquen provecho al tope las competencias del kit.
3. Asesoría personalizada: Los usuarios recibirán asesoría continua sobre el mantenimiento y uso adecuado del kit purificador, garantizando su efectividad a largo plazo.
4. Soporte técnico continuo: A través de líneas telefónicas y plataformas digitales, se brindará soporte técnico para resolver cualquier inconveniente que los usuarios puedan experimentar.
5. Programas de fidelización: Se implementarán programas de fidelización que ofrecen descuentos en futuras compras, incentivando la lealtad del cliente.

6.5. Actividades clave:

Las actividades clave para el éxito de “KIT PUREZA MAX” incluyen:

1. Diseño y producción del filtro: Asegurar que el diseño del “KIT PUREZA MAX” sea accesible y fácil de usar. La producción incluye la recolección de materiales como arena, carbón activado, y algodón, así como la fabricación del kit en diferentes tamaños. desarrollarán estrategias de marketing.
2. Validación y pruebas del producto: Realizar pruebas de calidad del agua filtrada para asegurar que el filtro funcione correctamente. Estas pruebas deben garantizar que el kit cumpla con los parámetros de bienestar y protección, y que efectivamente mejore la calidad del agua.
3. Distribución del filtro: Establecer canales de distribución que permitan llevar el “KIT PUREZA MAX” a las amas de casa y demás beneficiarios. Esto incluye la venta directa en mercados populares o a través de aliados como juntas vecinales, ferias o módulos presenciales.
4. Promoción y marketing: Implementar una estrategia de comunicación efectiva para difundir el valor del “KIT PUREZA MAX”. Esto puede incluir campañas en redes sociales, colaboración con medios locales, y la participación en eventos comunitarios para promover el filtro.
5. Monitoreo y retroalimentación: Implementar un sistema para recolectar la retroalimentación de los usuarios, permitiendo mejoras continuas en el diseño y funcionalidad del filtro. El monitoreo del impacto también es clave para medir cómo el kit mejora la calidad del agua en los hogares.
6. Búsqueda de financiamiento y alianzas: Identificar y gestionar fuentes de financiamiento (subsidios, apoyos gubernamentales, ONGs) y construir alianzas con actores clave para ampliar el alcance del proyecto.

6.6. Recursos clave:

Los recursos clave que sustentan la operación de “KIT PUREZA MAX” son:

1. Diseño y producción del kit: El diseño eficiente y la producción del kit son fundamentales para garantizar su funcionalidad y accesibilidad.
2. Personal capacitado: Contar con personal capacitado es crucial para la distribución y soporte técnico del producto.
3. Alianzas con proveedores: Las alianzas con proveedores de materiales y componentes son esenciales para mantener la calidad y la disponibilidad del producto.

6.7. Aliados clave:

Los aliados clave de “KIT PUREZA MAX” incluyen:

1. Proveedores de materiales y tecnología: Estos aliados son esenciales para garantizar la excelencia y eficiencia de los filtros de agua.
2. ONG y organizaciones comunitarias: Estas organizaciones facilitan la distribución y la educación sobre la relevancia del ingreso a agua salubre en áreas vulnerables.
3. Gobiernos locales: La colaboración con gobiernos locales es crucial para implementar “KIT PUREZA MAX” en áreas con mayor necesidad, facilitando su acceso a la población.

6.8. Fuentes de ingresos

1. Venta directa del kit: La comercialización directa del kit purificador es la fuente primaria de ingresos.

2. Servicio de mantenimiento y reposición: La oferta de servicios de mantenimiento y reposición de componentes del kit generará ingresos adicionales.
3. Financiamiento o pago en cuotas: Programas de financiamiento facilitarán la adquisición del producto, permitiendo su acceso a un mayor número de familias.

6.9. Presupuestos:

1. Costos de producción y ensamblaje: Incluye el costo de envases, plásticos, arena, carbón, y otros componentes necesarios para la producción del kit. Además, de la mano de obra del ensamblaje.
2. Campaña de publicidad y Marketing: Presupuesto destinado a la promoción del producto a través de diversos medios de comunicación.

Tabla 1.

Estimaciones de inversión inicial del proyecto

Categoría	**Descripción**	**Costos**
Recursos de producción	Marketing y Publicidad	S/1000.00
	Insumos	S/2357.84
	Ensamblaje de producto	S/500.00
Recursos administrativos	Equipo móvil	S/850.00
Recursos logísticos	Almacenamiento de producto	S/300.00
Total		**S/ 5007.84**

Tabla 2.

Estimaciones de ganancias y viabilidad en la primera producción

Producto	**Kit 8 L**	**Kit 12 L**	**Kit 20 L**
Cantidad	24	24	24
Precio de Venta	S/75.00	S/80.00	S/85.00
Ingreso	S/1800.00	S/1920.00	S/2040.00
Total de ingresos	S/5760.00		
Ganancias	S/752.16		
Viabilidad	**13.06%**		

7. Resultados

Los resultados obtenidos a partir del reto de innovación relacionado con el filtro purificador de agua casero en la urbanización Raucana, Ate Vitarte, han sido favorables en diversos aspectos, logrando desarrollar un prototipo funcional que sirvió para que cuatro familias, que conforman el segmento de clientes, puedan evidenciar su funcionabilidad y efectividad (ver **Anexo A**) lo que superó las expectativas iniciales, mejorando notablemente propiedades físicas del agua como el color, el sabor y la claridad. El filtro demostró su capacidad para reducir impurezas de manera efectiva, proporcionando agua visiblemente más limpia (ver **Anexo B**), lo cual fue favorablemente recibido por los usuarios que participaron en las pruebas (ver **Anexo C)**. En términos de accesibilidad, el filtro fue fabricado con materiales rentables y de simple obtención en el mercado cercano, garantizando su viabilidad económica. Además, se comprobó que representa una solución de bajo costo, accesible para las familias de Ate Vitarte, sin comprometer la calidad de los materiales utilizados. Estos resultados verifican que el filtro tiene el potencial de comercializarse de manera competitiva en el mercado, manteniendo precios accesibles de producción sin desprenderse de la calidad de los componentes esenciales.

7.1. Diseño de Módulos

Estos módulos estarán ubicados en áreas de alta afluencia, facilitando el acceso de las amas de casa, padres de familia, estudiantes y trabajadores al producto. Los puntos de exhibición permitirán a los usuarios conocer de primera mano el funcionamiento del filtro casero, con demostraciones prácticas y asesoramiento personalizado sobre cómo usar y mantener el kit. Además, los módulos ofrecerán una atención educativa, brindando información sobre la importancia de contar con agua purificada en el hogar y cómo el uso del “KIT

PUREZA MAX” puede prevenir enfermedades relacionadas con el agua contaminada, a la vez que proporciona una solución económica y accesible.

Figura 1.

Módulo de presentación de producto



7.2. Diseño y producción del filtro

Asegurar que el diseño del *KIT PUREZA MAX* sea eficiente, accesible y fácil de usar. La producción incluye la recolección de materiales como arena, carbón activado, y algodón, así como la fabricación del kit en diferentes tamaños.

Figura 2.

Logotipo de la marca



Figura 3.

Presentación del kit



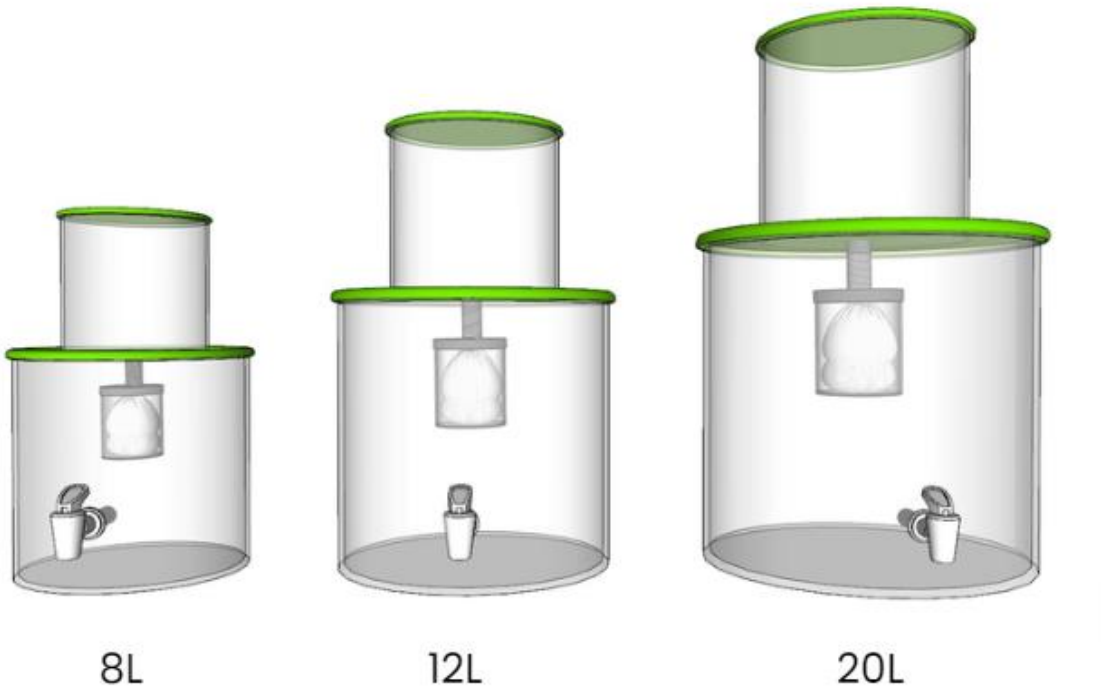
Figura 4.

Producción del kit


Recipiente de 12L tipo bidón con tapa
Recipiente de 4L con tapa
Manguera que conecta ambos recipientes
Recipiente de 300ml (Fliltro)
Arena gruesa
Arena fina
Carbón activado
Algodón

Figura 5.

Presentaciones del kit



9. Conclusiones

El “KIT PUREZA MAX” diseñado para los habitantes de la Urb. Raucana-Ate Vitarte ha demostrado ser una solución efectiva para optimizar la calidad del agua salubre que se les provee. A través de la implementación de un sistema de filtración multi fase compuesto por arena, carbón activado y otros elementos, se logró no solo poder filtrar agua que viene con sarro sino también poder implementar un almacén de agua dentro del diseño del sistema, reduciendo así significativamente los contaminantes en el agua, lo que asegura una mejor potabilidad y bienestar para los residentes.

La evaluación previa a la implementación del kit permitió identificar que los habitantes de la Urb. Raucana enfrentan problemas de contaminación en el agua desmineralizada a la

utilización doméstica, con presencia de sarro, olores y sabores que indican la necesidad de una intervención urgente. Este diagnóstico sirvió de base para el diseño de kit que juntara un sistema de filtración en distintas presentaciones de litraje que terminara sirviendo también de almacén de agua adecuado a las necesidades específicas de los usuarios (ver **Anexo D** y **Anexo E**).

La investigación y desarrollo del "KIT PUREZA MAX" se centraron en utilizar materiales accesibles y económicos que no solo fueran eficaces, sino que también garantizarán la sostenibilidad del sistema. La selección de arena gruesa, arena fina, carbón activado y otros componentes fue clave para crear un sistema de filtración que pueda ser replicado fácilmente por las familias de bajos recursos.

La retroalimentación obtenida a través de encuestas y experimentos mostró un desarrollo relevante en la calidad del agua percibida por los usuarios. Los participantes reportaron agua más clara, sin olores ni sabores extraños, lo que evidenció que el kit cumple con los objetivos propuestos. Este logro reafirma la viabilidad de escalar el proyecto.

El kit no solo mejoró la calidad del agua, sino que también fue bien recibido por su menor costo frente a la competencia y fácil implementación (ver **Anexo F** y **Anexo G**). Esto sugiere que el "KIT PUREZA MAX" puede ser una solución a largo plazo que no solo beneficie a los habitantes de Ate Vitarte, sino que también pueda adaptarse a otras comunidades con problemas de acceso a agua potable.

10. Referencias bibliográficas

Aquino Alvarado, A. C. (2021). *Eficiencia del filtro lento de arena y carbón activo de Attalea phalerata y Mauritia flexuosa en el tratamiento del agua de la CCNN Shukshuyaku* [Tesis de Título Profesional, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Universidad Peruana Unión https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f62a331a-260a-41d0-86ca-c7ac70133f17/content

Banco Mundial. (2023). *Perú: Acciones estratégicas para la seguridad hídrica*. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099062023100531967/pdf/P17363612652300491a20b167e3b55cf68d.pdf

Caiza Parra, V. P. (2022). *Filtro de carbón activado granular, en la mejora de la calidad del agua cruda, en la parroquia 10 de agosto, de la ciudad de Puyo* [Tesis de maestría, Universidad SEK]. Repositorio Universidad Internacional SEK https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4694/1/CAIZA%20PARRA%20VICTOR%20PATRICIO.pdf

Cardona Zea, D. A., Toro Vélez, A. F., Sánchez Torres, L. D., & Latorre Montero, J. (2024). *Desafíos en la gestión integral del agua, ahorro, uso eficiente y microcontaminantes*. Programa Editorial Universidad del Valle. https://books.google.es/books?id=xVMZEQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Castro Mora, B. J. (2023). *Evaluación de la eficiencia del carbón activado y la turba como material filtrante para la remediación de las aguas residuales urbanas del canal de la ciudadela Mucho Lote 1* [Tesis de Licenciatura, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional CIA. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CASTRO%20MORA%20BURLAN%20JOEL.pdf

Cely Calixto, N. J., Becerra Moreno, D., & Cárdenas Gutiérrez, J. A. (1era ed.) (2023). *Causas y consecuencias de la contaminación de aguas superficiales*. Ediciones Nueva Jurídica. https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6720/CAUSAS%20Y%20CONSECUENCIAS%20DE%20LA%20CONTAMINACI%C3%93N%20DE%20AGUAS%20SUPERFICIALES_E%20book.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chaukura, N., Moyo, W., Kajau, T. A., Muleja, A. A., Mamba, B. B., & Nkambule, T. T. I. (2023). Low-cost ceramic filtration for point-of-use water treatment in low-income countries. *Journal of Water, Sanitation & Hygiene for Development, 20*, 100145. https://doi.org/10.1016/j.wasec.2023.100145

Chipana Meza, M. M., & Matos Zavaleta, N. (2022). *Calidad de agua para consumo humano y su tratamiento mediante un sistema de filtros en las captaciones de agua, Ancash – Perú*. [Tesis de Título Profesional, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Universidad Peruana Unión. https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6f8e97e6-f350-4a0d-8ef1-82e655f4eea7/content

Cooperación Suiza. (2023). *Agua y saneamiento en Perú: avances y desafíos*. https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2023/07/PUBLICACION_AGUA-EMP-final.pdf

Corresponsables. (2024, 28 de febrero). *Los ríos de Lima están en crisis: actores hídricos se reúnen para responder*. Corresponsales https://www.corresponsables.com/per/actualidad/medioambiente/los-rios-de-lima-estan-en-crisis-actores-hidricos-se-reunen-para-responder

Eurostat. (2021). *Data collection manual for the OECD/Eurostat joint questionnaire on inland waters and Eurostat regional water questionnaire: Concepts, definitions, current practices, evaluations and recommendations* (Version 4.1). European Commission.

https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6664269/Data-Collection-Manual-for-OECD_Eurostat-Questionnaire-on-Inland-Waters.pdf/f5f60d49-e88c-4e3c-bc23-c1ec26a01b2a?t=1611245054001

Fundación Aquae. (2021, 7 de diciembre). *¿Cómo reducir la contaminación del agua*? Recuperado el 22 de agosto del 2024, de https://www.fundacionaquae.org/wiki/reducir-contami

Iriarte Mendívil, D. R. (2020). *Nuevas tendencias en sistemas de purificación de aguas*. [Tesis de Maestría, Universitat Politécnica de Valencia]. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/150093/Iriarte%20-%20Nuevas%20tendencias%20en%20sistemas%20de%20purificaci%c3%b3n%20de%20aguas.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Drinking-water*. Recuperado el 22 de agosto de 2024, de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2024). *Sanitation*. Recuperado el 22 de agosto de 2024, de https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation

Revista Espacios. (2020). *Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete (Perú)*. *Revista Espacios*, *41*(10), 11. https://www.revistaespacios.com/a20v41n10/a20v41n10p11.pdf

Sandoval Quispe, L., & Yupanqui Quispe, J. M. (2023). *Aplicación del carbón activado granular y carbón activado en polvo como filtrantes para la mejora de la calidad de agua del río Alameda, Ayacucho, 2022*. [Tesis de Título Profesional, Universidad Continental]. Repositorio Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13861/9/IV_FIN_107_TE_Sandoval_Yupanqui_2023.pdf

Sierra Ramírez, C. A. (2021). *Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico*. Ediciones de la U. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2fAYEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=calidad+del+agua+&ots=ceXQNl2I5n&sig=OoM1FoVXVQJoTsyIYOHqg1_uuw0#v=onepage&q=calidad%20del%20agua&f=false

Torres-Parra, C. A., García-Ubaque, C. A., García-Ubaque, J. C., García-Vaca, M. C., & Pacheco-García, R. (2017). Agua segura para comunidades rurales a partir de un sistema alternativo de filtración. *Revista de Salud Pública*, 19(4), 453-459. https://doi.org/10.15446/rsap.v19n4.56039

UNICEF. (2021). *Filtros para el tratamiento de agua en el hogar: Guía de productos* (2da ed.). UNICEF Supply Division. https://www.unicef.org/supply/media/13876/file/Filtros%20para%20el%20tratamiento%20de%20agua%20en%20el%20hogar%20-%20Gu%C3%ADa%20de%20productos.pdf

United Nations News. (2022, 15 de diciembre). *La salud de diez millones de peruanos está en riesgo por el envenenamiento del agua con sustancias tóxicas*. Recuperado el 22 de agosto de 2024, de https://news.un.org/es/story/2022/12/1517512

Vázquez, V., Serrano, A., Cestti, R., & Stockholm International Water Institute. (2021). *Water matters: Resilient, inclusive and green growth through water security in Latin America*. World Bank. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099450103222231166/p1668950059b6e0af0bc670ffe759af1487

Vejarano Leal, N., & Casas Contreras, I. D. (2021). *Evaluación de la viabilidad de un tratamiento de aguas por carbón activado obtenido del bambú de la especie Chusquea scandens Kunth* [Tesis de pregrado, Universidad de América] Repositorio Universidad de América.

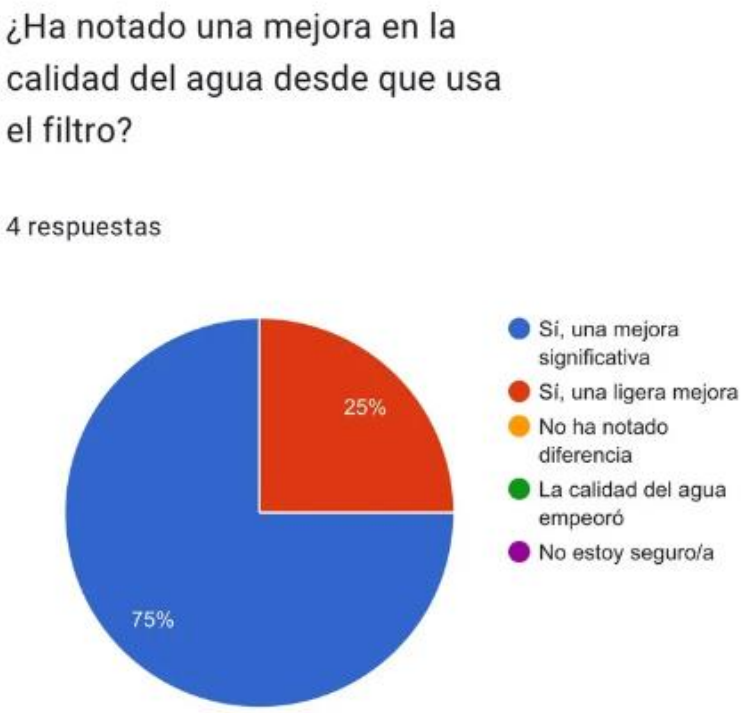
https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8664/1/6161821-2021-2-IQ.pdf

Vera-Zelada, P., Vera-Zelada, L. A., Saucedo-Osorio, E. H., & Mamani-Arias, L. B. (2023). *Efectividad de un filtro en la eliminación de detergentes de aguas residuales urbanas de Cajamarca, Perú*. 2(2), 511 https://doi.org/10.51252/reacae.v2i2.511

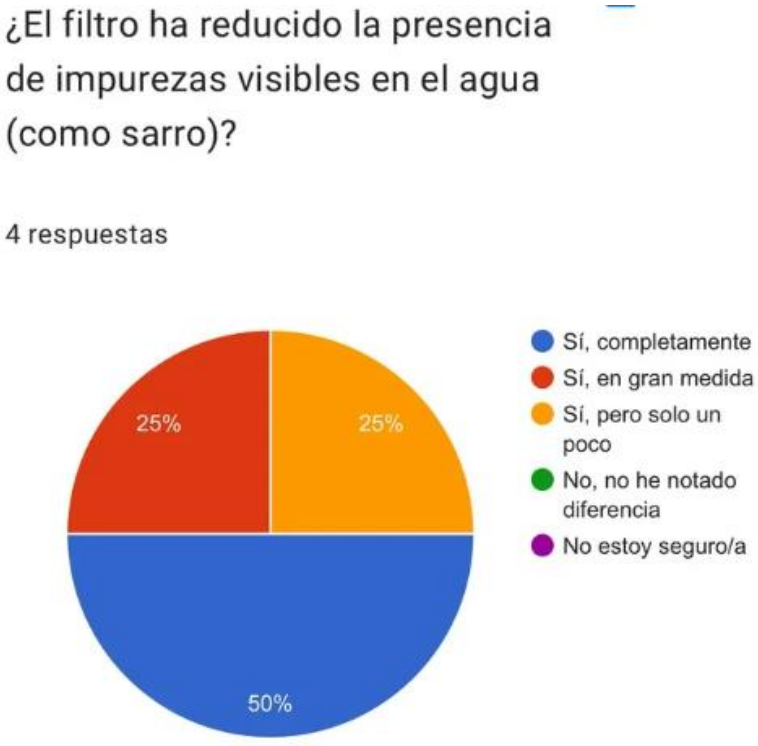
World Health Organization. (2023). *Drinking water*. Recuperado el 22 de agosto de 2024, de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water

11. Anexos

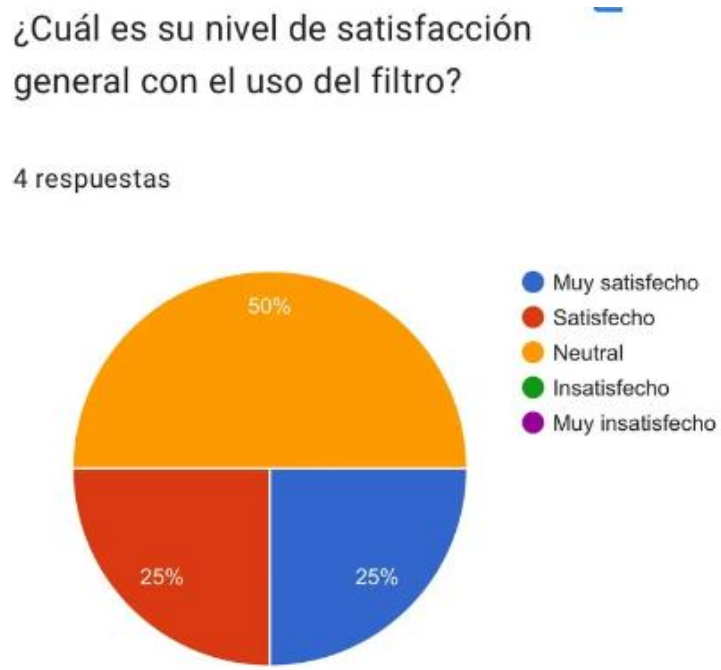
Anexo A: Calidad del agua usando el filtro



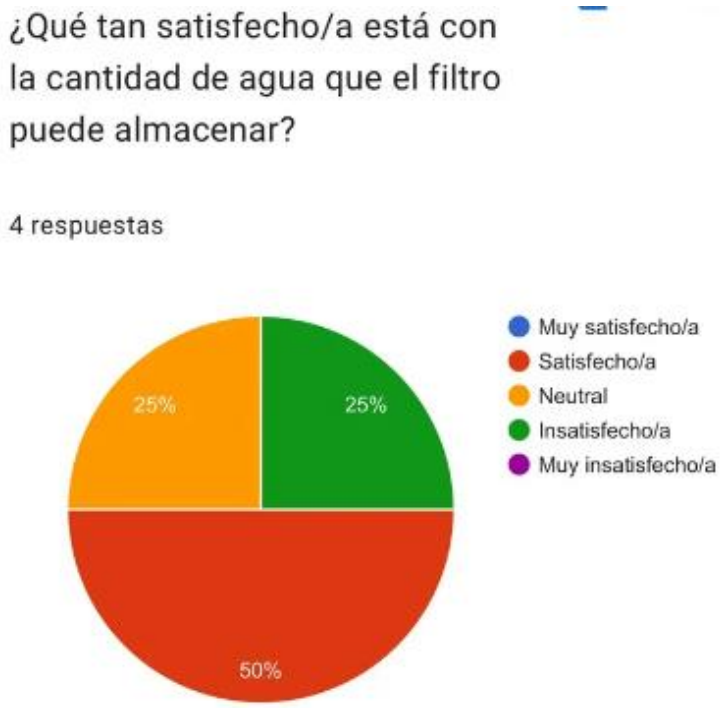
Anexo B: Reducción de impurezas en el agua



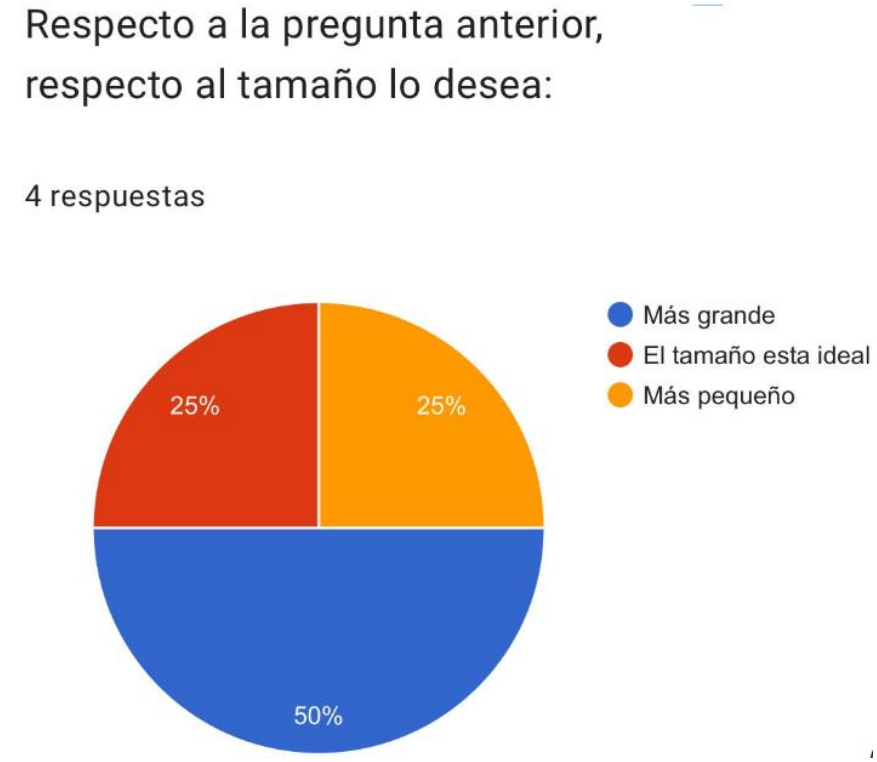
Anexo C: Satisfacción del usuario



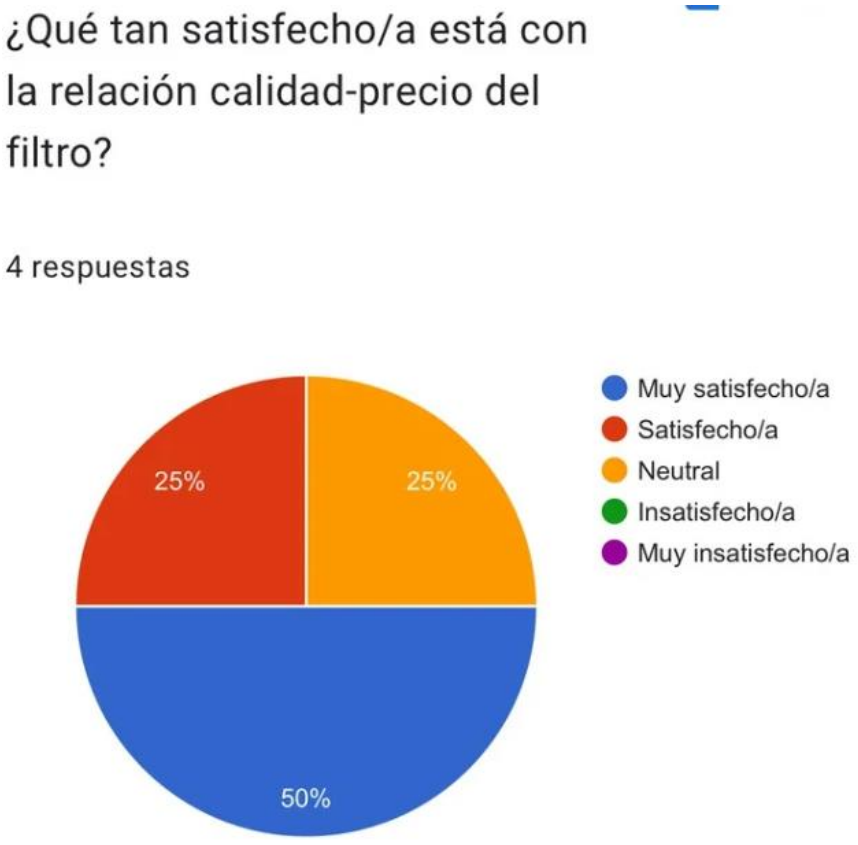
Anexo D: Satisfacción inicial sobre el tamaño del filtro



Anexo E: Necesidad de variedad de litrajes del filtro



Anexo F: Calidad-Precio



Anexo G: Ensamblado del filtro para uso

