ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA

"TOULOUSE LAUTREC"

HUMEDAD ATMOSFÉRICA PARA ENFRENTAR LA ESCASEZ DE AGUA EN LA ZONA DE TICLIO CHICO, DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Arquitectura de Interiores

AUTOR:

WENDY KAROL QUISPE GUTIERREZ

(https://orcid.org/0009-0005-9118-1947)

Asesor:

JONATAN SAYÁN CHUMBIRIZO

(https://orcid.org/0000-0002-3436-5249)

Lima-Perú

2024

HUMEDAD ATMOSFÉRICA PARA ENFRENTAR LA ESCASEZ DE AGUA EN LA ZONA DE TICLIO CHICO DISTRITO DE VILLA M

ENTREGABLES DEL 2021 AL 2024

ENTREGABLES DEL 2021 AL 2024

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:473564858

Fecha de entrega
13 jul 2025, 5:14 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
13 jul 2025, 5:16 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
HUMEDAD ATMOSFÉRICA PARA ENFRENTAR LA ESCASEZ DE AGUA EN LA ZONA DE TICLIO CHICO....docx

Tamaño de archivo
2.8 MB

32 Páginas

6345 Palabras

35.314 Caracteres

11% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado

Exclusiones

- N.º de fuente excluida

Fuentes principales

9% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
7% 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

El planteamiento de esta investigación es a causa de la escasez de agua, en la zona de Ticlio Chico en Villa María del Triunfo, y esto implica la adquisición del agua en precios elevados, sumado a eso los pobladores se enfrentan a un clima extremo llegando a niveles de humedad cerca al 100%.

Por ende, el propósito de la presente investigación conlleva como objetivo el diseño de un sistema captador de neblina para recolectar agua a partir de la niebla presente en el ambiente. Trabajando así la metodología Innovation Challenge, la cual implica investigar, idear, desarrollar y transferir. A su vez, se elaboró bocetos y prototipos de diseño de captadores de neblina en formato para uso doméstico.

Como efecto, los residentes de la zona podrán adquirir un producto capaz de obtener agua aprovechando los recursos naturales de manera eficiente. Finalmente, se aspira a obtener un efecto positivo en la comunidad y en el entorno natural.

Palabras claves: escasez, humedad, captador, neblina.

TABLA DE CONTENIDO

Resultados de Turniting ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Resumen del Trabajo de Investigación 2
ÍNDICE DE TABLAS 5
ÍNDICE DE FIGURAS 6
1. Contextualización del Problema 7
2. Justificación 9
2.1 Justificación Social 9
2.2 Justificación Práctica 10
2.3 Justificación Metodológica 10
3. Reto de innovación 12
3.1. Preguntas 12
3.1.1 Pregunta General 12
3.1.2 Preguntas Específicas 12
3.2. Objetivos 12
3.2.1 Objetivo General: 12
3.2.2 Objetivos Específicos: 12
4. Sustento Teórico 13
4.1 Estudios previos 13
4.1.1. Antecedentes Nacionales 13
4.1.2. Antecedentes Internacionales 13
4.2 Marco teórico 15
4.2.1 Sistema para capturar la humedad del aire atmosférico 16
4.2.2 Agua atmosférica 16
4.2.3 Humedad Atmosférica 17
4.2.4 Ambiente 18
4.2.5 Captador de humedad o atrapa niebla 18
4.2.6 Materiales 18
5 Beneficiarios 19
6 Propuesta de Valor 21
6.1 Propuesta de valor 21
6.2 Segmento de clientes 21
6.3 Canales 21
6.4 Relación con los clientes 21

6.5 Actividades clave 21
6.5.1 Equipamiento de investigación y desarrollo de producto: 22
6.5.3 Comercial: 22
6.5.4 Servicio de Postventa: 22
6.2 Recursos clave 22
6.6.1 Equipo de colaboradores calificados en sostenibilidad y agua: 22
6.6.2 Tecnología de materia prima 23
6.6.3 Canales de venta digital 23
6.6.4 Red de Administración de almacén 23
6.6.5 Personal de Servicio: 23
6.6 Aliados clave 23
6.7.1 Proveedores de equipamiento 23
6.7.2 Centros de investigaciones y universidades 24
6.7.3 Inversores y entidades de financiamiento 24
6.8 Fuentes de ingresos 24
6.8.1 Venta de captadores planos de neblina al contado y en cuotas 24
6.8.2 Servicio mantenimiento 24
6.8.3 Ingreso por publicidad en plataformas digitales 25
6.9 Presupuestos 25
7 Resultados 26
8 Conclusiones 27
9 Bibliografía 28
10. Anexo 31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto de Gasto 25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Nombre de la figura* ……. 1

Figura 2. *Nombre de la figura* ……. 4

1. Contextualización del Problema

La condición actual de provisiones de agua a nivel mundial nos muestra en estado de crisis y disimilitud que viene abordando a la humanidad.

Según datos de la (Lufadeju, 2019) alrededor de 2 200 mil millones de personas no cuentan con llegada de agua potable gestionada de modo fiable, y casi 4 200 mil millones de personas no gozan de llegada a servicios de saneamiento dirigido de manera eficaz.

Se estima que la población urbana mundial afectada por la escasez de agua se duplicará, aumentando de 930 millones en 2016 a entre 1.700 y 2.400 millones de personas para 2050. (UNESCO, 2023)

En América Latina, se anticipa un incremento del 43% en la demanda de agua para el año 2050, lo que representa casi el doble del crecimiento promedio mundial, proyectado entre un 20% y un 25%. (Barría, 2024)

En los hogares sin acceso a agua potable, muchos niños colaboran con sus madres en la recolección de agua, convirtiendo esta situación en una crisis infantil en América Latina. A nivel mundial, se calcula que las mujeres dedican más de 200 millones de horas diarias a buscar agua segura. (Lazos de agua, 2022)

El 10 % del poblamiento en Perú no posee agua potable y 23 % no cede al alcantarillado. Recientemente 3.3 millones de usuarios en Perú, no tienen conexión a una red pública de agua potable y 6.4 millones no cuenta con un empalme hacia el alcantarillado. (Stakeholders, 2023)

En Perú, entre 7 y 8 millones de personas aún carecen de acceso a agua potable, y Lima es la ciudad más vulnerable: es la segunda capital del mundo ubicada en un desierto, donde apenas llueve 9 milímetros al año. (Grupo Hidraulica, 2022)

Aproximadamente 635 mil pobladores de Lima Metropolitana (cerca del 6 % de su población) no registran conexión al agua potable desde la red pública de Sedapal. Así mismo,

cerca de 10 millones sí cuentan con acceso de agua (94 % de peruanos), conforme la investigación Nacional de Programas Presupuestales (Enapres) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) al año 2021. (La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2023). (gop.pe, 2023)

En Villa María del triunfo, en la zona de Ticlio Chico, una población de bajos recursos económicos, no tienen abastecimiento de agua por red pública e injustamente, paga hasta 6 veces más por el metro cúbico (m3) del agua, puesto que tienen que abastecerse por medio del camión cisterna que solo se presenta 1 o 2 veces por semana. (Sullón, 2023) Actualmente solo el 20% cuenta con agua potable y el 40% contrae enfermedades por falta de saneamiento. La neblina y la humedad absoluta, son una característica más de la zona, los pobladores enfrentan cada año una complicada situación a resultado de las mínimas condiciones que trae el invierno. Según Matt Nieto, especialista meteorólogo del Senamhi, Ticlio Chico presenta un alto grado de humedad relativa muy cercana al 100%. (Guzmán, 2024)

En consecuencia, de lo recopilado y a través de nuestra carrera de Arquitectura de interiores vemos factible el desarrollo y creación de un “Captador de Neblina” el cual será provechoso, este sistema retiene la neblina y a través de filtros para pasarlo a estado líquido, seguidamente pase a un segundo proceso de tratamiento para transfórmalo en agua potable para consumo humano, siendo de gran ayuda para los pobladores que carecen de este recurso hídrico importante para sus necesidades del hogar.

Así mismo este equipamiento es planificado para las zonas como Ticlio Chico en Villa María del Triunfo y lugares de porcentajes altos en humedad y neblina en Lima y Provincias.

2. Justificación

El trabajo de investigación analiza y resuelve una problemática actual que perjudica a una parte de la población que viven en zonas de neblina y humedad, con ese propósito se pretende desarrollar un captador de neblina que ayudará a contrarrestar la escasez de agua.

2.1 Justificación Social

Está claro que contar con agua y saneamiento es un derecho humano identificado por las Naciones Unidas desde julio del 2010, y hoy en la actualidad sigue siendo un elemento escaso para un sector de la población peruana que solicita y manifiesta este recurso esencial y no logra ser atendido por las autoridades encargadas.

Según (SUNASS, 2023) manifiestan a través de una nota de prensa lo importante y perjudicial que puede ser no contar con los servicios de agua potable y alcantarillado para los peruanos, afecta directamente en varios factores claves para el desarrollo social de una persona.

La falta de agua es una desventaja que afecta la sanidad, la seguridad y la formación, es un servicio esencial que permite el desarrollo de la sociedad.

Según (Gutiérrez, 2023), presidente ejecutivo de la Sunass en el 2023, afirma que la carencia de agua es un inconveniente incisivo, perjudica la salud, la educación, a la senda del trabajo, entre otras disposiciones. En el Perú 9 de cada 10 habitantes (3.3 millones) tiene agua potable y 8 de 10 (6.4millones) cuenta con desagüe. Se pretende moderar este escenario para que los mencionados servicios estén dentro de la agenda del departamento de saneamiento y de las demás áreas del estado.

Es por ello que esta investigación se centra en ciudadanos que viven en zonas altas de neblina y humedad, personas que no cuentan con el servicio de agua para sus actividades básicas del hogar, considerados vulnerable a enfermedades a causa de esta problemática. Con la medida a considerar ellos serán beneficiados al adoptar una propuesta altamente efectiva y segura que aliviara su malestar e incertidumbre, con el equipo captadores de neblina los pobladores podrán ser capaces de generar agua día a día aprovechando el clima nublado que presenta la mayor parte del año, podrán utilizado en el hogar para distintos fines, además los usuarios podrán ser capacitados en la educación, concientización y reutilización de agua como parte la adquisición de equipamiento.

2.2 Justificación Práctica

Esta investigación se desarrolla por la existencia de una necesidad de asistir a disminuir la falta de agua en el distrito de Villa María del Triunfo. Reciben agua una vez por semana y en temporadas de lluvia se pueden quedar desabastecidos por varias semanas.

Según (Nolte, 2021). En Villa María del Triunfo existen zonas donde no hay acceso al agua y desagüe. Es alimentado a través de camiones cisternas, los pobladores deben de esperar con angustia conseguir agua a través del camión que suele distribuirlo, para luego almacenarlo y comenzar a administrarlo.

2.3 Justificación Metodológica

Con la finalidad de plantear un resultado óptimo de nuestra problemática, se ha desarrollado la investigación utilizando la metodología innovation challenge considerando los siguientes pasos, investigar, idear, desarrollar y transferir, este manual permite exponer un proceso de forma eficiente, tolerante y en cooperación, para ir tratando la idea desde lo más simple a lo más complejo.

Utilizamos la herramienta Dpesta con el fin de entender, mejorar e identificar factores y entorno generales que envuelven la investigación. Esto nos ayudó a definir el inicio del tema, de cómo abordar y desde donde informarnos para encaminar la investigación, es por eso que se empezó a clasificar información en torno al ítem demográfico para conocer exactamente al usuario y sus características generales.

Así mismo se utilizó otra herramienta como mapa de actores que proporcionó conexiones y el rol de los usuarios con las partes que rodean el contexto, del cual se pudo saber que los participantes más cercanos a nuestros actores son la autoridad nacional del agua "ANA y el gobierno central" en su lucha por el recurso hídrico.

Así mismo se utilizó el Customer journey map, que consta de un esquema visual de proceso necesario para mejorar la experiencia con el cliente, se desarrollaron por etapas y entre ellas se logró identificar dudas del usuario en relación a los beneficios del producto, por eso se estableció como una oportunidad brindar brochure de información y crear un canal de YouTube para capacitarlos.

Además, se trabajó una ficha de experimento en el cual se desarrolló un video del prototipo y el funcionamiento del sistema, esto nos ayudó a saber el interés de los usuarios, se generó un registro de personas interesados en el producto. Así mismo desarrollamos un lienzo modelo de negocio que nos permite saber y estructurar claramente todo acerca de nuestro producto, el valor diferencial siendo un captador de neblina a medida, sostenible y de fácil mantenimiento.

3. Reto de innovación

Creación de un sistema para capturar la humedad del aire atmosférico y obtener agua apta para uso doméstico en la zona de Ticlio Chico en Villa María del Triunfo, en el año 2024.

3.1. Preguntas

3.1.1 Pregunta General

¿De qué forma podría aprovecharse la humedad atmosférica de manera efectiva para mitigar la escasez de agua en la zona de Ticlio Chico?

3.1.2 Preguntas Específicas

P1 ¿Cuáles son las necesidades del beneficiario que se cubrirá en el desarrollo de un captador de humedad atmosférica?

P2 ¿Qué materiales se van a usar para la creación de un captador de humedad atmosférica?

P3 ¿De qué manera puede lograr un impacto un captador de humedad atmosférica?

3.2. Objetivos

3.2.1 Objetivo General:

Diseño de un sistema para capturar la humedad del aire atmosférico y obtener agua apta para uso doméstico en la zona de Ticlio Chico en Villa María del Triunfo, en el año 2024.

3.2.2 Objetivos Específicos:

O1. Investigar las necesidades del beneficiario que se cubrirá con el desarrollo del captador de humedad atmosférica.

O2. Definir los materiales adecuados para la creación del captador de humedad atmosférica.

O3. Determinar qué impacto traería la creación del captador de humedad atmosférica.

4. Sustento Teórico

4.1 Estudios previos

4.1.1. Antecedentes Nacionales

Como primer antecedente nacional tenemos a (Alfaro, 2022) *en la tesis de Obtención de agua por condensación para proponer un captador de humedad y mejorar la cobertura de agua en la provincia de Julcán, 2022*. Del cual el objetivo fue plantear el proyecto y diseño de un sistema de captación de humedad considerando el uso de mallas raschel. En cuanto al problema se realizó un estudio minucioso de distintos tipos de captadores de humedad, de los cuales el uso de la malla raschel fue el más efectivo en temas de acumulación de agua, aspecto económico y ambiental, por lo tanto, se propone un diseño con este material para elaborar un sistema que convierte la humedad de la zona de Julcan en agua, como una opción sustentable. Respecto a los resultados, viendo y evaluando la eficacia del captador elaborado con malla raschel es favorable, tomando en cuenta que es accesible económicamente para los pobladores de la zona y es ideal debido al clima que permite la obtención de agua. Esta investigación resultó útil porque previo a su propuesta final hizo un estudio profundo sobre distintos tipos de captadores de humedad y finalmente optó por escoger a la malla raschel que es uno de nuestros materiales principales, lo cual aporta mucho a nuestra investigación.

Como segundo antecedente nacional tenemos a (Antara & Marquez, 2020) en la tesis *Evaluación de la eficiencia de la tecnología de atrapanieblas de tipo Raschell al 50% y 80% de porosidad en el cerro las Tunas para el riego de las áreas verdes de la Universidad*

Peruana Unión, cuyo objetivo fue calificar la capacidad de la tecnología de los captadores de neblina con malla Raschel al 50% y 80% de porosidad para el regado de zona verdes de la Universidad Peruana Unión. En cuanto al problema se optó por mejorar el sistema de riego en la zona arbórea ubicado en el cerro Las Tunas, ya que actualmente presentan deficiencias en el sistema de riego por tanto se busca aprovechar el recurso hídrico presenta en la neblina de la zona que es una opción sostenible. En cuanto a los resultados, se instaló y evaluó 2 tipos de atrapanieblas para calificar y supervisar la eficiencia de porosidad, de los cuales el captador de 80% de porosidad resultó captar mayor cantidad de agua para el riego. Este estudio resultó importante porque nos aporta información valiosa de materialidad efectiva para la realización de un atrapanieblas en zona húmedas y la utilidad de agua captada, lo que nuestro estudio viene investigando.

Como tercer antecedente tenemos a (Miranda, 2020) en la tesis "E*valuación de distintos atrapanieblas bidimensionales y tridimensionales como una propuesta de solución al desabastecimiento de agua potable en zonas altoandinas, Cajamarca 2020*", del cual presenta como objetivo decretar cuál es la mejor opción respecto a sistemas bidimensionales y tridimensionales en el proceso de captación de agua procedente de niebla para abastecer de agua zonas Altoandinas. En cuanto al problema evaluó las distintas mallas que se usaron de investigaciones, entre ellos la malla raschel ha sido la más usada, sin embargo, no es la más eficiente, ya que revisando investigaciones previas se determina que la malla más eficiente es la metálica, malla antiácido transparente y la malla mosquitero, respectivamente. Respecto a la evaluación de las formas de atrapanieblas bidimensionales y tridimensionales, no se lograron resultados concluyentes ya que las dos formas resultan ser eficientes relativamente, empero revisando los autores y sus recomendaciones se puede concluir que hay un acuerdo en que los sistemas de atrapanieblas tengan formas naturales que se integren con el paisaje. Respecto a los resultados se determinó que el mejor sistema de captación de agua en zonas

altoandinas es el atrapanieblas tridimensional en forma de árbol, utilizando malla metálica galvanizada. Las regiones altoandinas de Cajamarca, con alta presencia de neblina y condiciones ambientales óptimas, son ideales para aplicar esta tecnología. Finalmente, este estudio nos aporta gran información respecto a la eficiencia de mallas y formas para poder orientarnos en la estructuración de nuestro producto.

4.1.2. Antecedentes Internacionales

Como primer antecedente internacional tenemos a (Estrella, 2022) en la tesis *Evaluación de la cosecha de humedad ambiental como una estrategia paliativa al estrés hídrico en Ensenada,* cuyo objetivo fue estudiar el impacto social, económico y ambiental de un sistema que capta la humedad para almacenar agua y lo que representa para familias que habitan en viviendas populares en Ensenada. Respecto al problema se optó por emplear un atrapanieblas para probar que el planeamiento de acumulación de agua manifiesta un ahorro significativo al adecuarse a las condiciones climáticas e índices de humedad que favorecen por su proximidad al mar. En cuanto a los resultados se realizó experimentos breves los cuales no son suficientes asertivos para la investigación por lo cual se aconseja prolongar experimentos durante al menos un año que pueda controlar la presumible variación climática. Sin embargo, se precisa que aún con un control anual, los cambios climáticos son variables con el tiempo y se ven afectados por distintos fenómenos que alteran los resultados Este estudio resultó interesante porque analiza como funcionaron los atrapanieblas en zona húmedas para la recolección de agua y su uso doméstico, el mismo estudio que viene realizando nuestro equipo de investigación.

Como segundo antecedente internacional tenemos a (Prado, 2023) en la tesis *Captador de neblina diseñado para la recolección y el almacenamiento del agua.* El cual

tiene como objetivo el diseño de un dispositivo que permita recolectar agua a partir de la niebla en la zona rural de Cundinamarca, para disminuir la carencia de agua que sufren en sus distintas actividades domésticas los pobladores de la zona. En cuanto al problema se hizo un proceso de conceptualización para un diseño, que se enlazó con el Frailejon, que es una planta nativa de Colombia que tiene forma estética que contribuye con el diseño del captador. Finalmente, para los resultados se logró desarrollar el diseño sin embargo en el proceso se presentó algunas falencias estructurales y el material no resultó dar la eficacia esperada, pero finalmente se demostró su funcionalidad. Esperando hacer mejoras para que el diseño presente una versión mejorada en cuanto a funcionalidad y estética que es lo se busca. Esta investigación nos resulta útil porque puntualizó en temas de diseño estético que aporta un valor agregado al sistema, que nosotros también estamos evaluando.

4.2 Marco teórico

4.2.1 Sistema para capturar la humedad del aire atmosférico

Para la realización de trabajo de investigación tenemos la descripción captadora de neblina, el cual es un sistema que tiene como finalidad atrapar gotas de aguas microscópicas que viene en la corriente de neblina. Esta técnica utiliza soporte de bambú, maya finamente texturizada y accesorios de almacenamiento. Este sistema que puede ser creado a medida desde una vivienda hasta una escuela u organización que lo solicite.

4.2.2 Agua atmosférica

Es agua que nos brinda la atmosfera terrestre, es un recurso que aún no tuvo contacto con la corteza, es decir viene con el viento, niebla, nubes, etc. Es totalmente distinta al agua superficial tipo escorrentía y del agua subterránea tipo de manantial y/o de pozo.

Esta se forma de la evaporación y la condensación, son transformaciones seguidas que producen y redistribuyen calor para transportarlo y transformarlo en ese tiempo entre gases, agua y cristales de hielo, sometiéndose a la temperatura y presión de aire.

4.2.3 Humedad Atmosférica

El biólogo (Sanchéz, 2020) manifiesta y señala al agua como componente importante del planeta y este habita la atmosfera en sus tres tipos de estado, gas, líquido y solido

Se considera humedad atmosférica a la suma de vapor de agua que forma parte del aire, permanente abundancia de vapor de agua cambia conforme las distintas circunstancias como distancia al mar, existencia de vegetación o temperatura climática.

La humedad atmosférica es medible mediante un dispositivo llamado higrómetro y se consideran tres tipos:

Humedad Absoluta: se considera la mezcla completa de agua que existe en el aire por unidad de volumen y se manifiesta en gramos por metros cúbicos de aire.

Humedad Específica: Se considera la mezcla de agua que está en estado gaseoso en un kilogramo de aire húmedo y se esté es en gramos por cada kilogramo de aire.

Humedad Relativa: Es del aire, es el vínculo de porcentaje a través de las cantidades de vapor de agua existente en el aire, lo que también podría ser considerado humedad absoluta, la humedad relativa a nivel general es de fácil lectura, comprende como valor máximo de 100%, fácil de fácil recordación cuando se tiene una elevada humedad, en cuanto al cuerpo humano es sensible a este tipo de humedad y no a la absoluta o específica.

4.2.4 Ambiente

El ambiente es todo el entorno que rodea el cuerpo, el aire, la temperatura, la humedad entre otras condiciones. Es el aire y atmosfera que respiran o lugar que se encuentren los seres vivos, puede ser un ambiente fresco, húmedo, cálido, etc.

El ambiente nos indica la situación o condiciones de un espacio/lugar, un entorno social, también se puede utilizar para identificar una clase o sector social.

4.2.5 Captador de humedad o atrapa niebla

Es un sistema tipo panel o cartel de publicidad que utiliza bases de soporte y maya raschel que tiene como caída a una canaleta que recibe y direcciona el agua hacia un soporte de almacenamiento, el diseño puede ser tipo vertical u horizontal.

El canal de (DW Español, 2023) explica el funcionamiento, como la niebla queda impactada en las mallas a través del empuje del viento, que posteriormente se aculan y pasan a ser gotas grandes que van derivados al tanque de almacenamiento.

4.2.6 Materiales

Sobre los materiales utilizados para la ejecución de captadores de neblina y humedad podemos considerar los siguientes:

- **Soporte de Bambú:**

Material versátil y conveniente para los parantes y vigas, elemento estructural y en base a una técnica de construcción artesanal nos da el como resultado una forma sostenible, resistente y visualmente atractiva.

- **Maya Raschel:**

Es un tejido de polietileno de alta densidad con protección UV que nos da garantía y resistencia a climas extremos y contra la acción de los rayos ultravioletas, su duración es entre 5 a 6 años.

- **Tanque de almacenamiento:**

Recomendamos de material polietileno de alta densidad de 1100 litros reforzado para asegurar y proteger el agua, además no requiere mantenimiento es de fácil instalación y conexiones, no generan color, olores y tampoco se corroen, perfecto para todo tipo de clima. Se recomienda instalar sobre una superficie plana y mantenerlo cerrado.

- **Canaletas:**

Se recomienda canaletas de PVC para el sistema, su función es la captación y direccionar el agua, además de se aplica un filtro que retiene impurezas antes de llegar al tanque de almacenamiento.

- **Accesorios**:

Además de los materiales principales también se utilizará alambre galvanizado, tornillos spack de 5x70", clavos de acero 3"x11, agarraderas de acero inoxidables, correas plásticas de 5mx300mm y cinta multipropósito

5. Beneficiarios

Según la investigación los usuarios beneficiarios son mujeres madres de familia y encargadas del hogar, así como hombres encargados de solventar económicamente al grupo familiar y a la vez son trabajadores ambulantes que pasan fuera del hogar más de 12 horas al día. Nuestros beneficiarios en su mayoría representan un nivel socioeconómico C Y E, presentan una de las tasas más pobres de Lima. Consideramos que esta investigación tendrá

un impacto significativo en el conjunto de arquetipo mujer y madre de familia encargada del hogar, es el usuario que pasa mayor tiempo en casa y es quien está siendo afectada directamente, al no contar con agua para poder limpiar y realizar otras actividades del día a día, además le dedica parte de su tiempo a la recolección de agua perjudicando y no aprovechar ese tiempo para realizar otras actividades. El arquetipo también suele tener la casa organizada y limpia, pero el miedo a enfermar y traerles problemas de salud es una molestia que ronda por su cabeza al no tener un agua limpia. Así mismo no cuentan con apoyo de la municipalidad constante, pertenecen a un distrito que tiene los índices más altos en pobreza y esto puede ser un inconveniente para que llegue la ayuda necesaria, por otro lado, suelen recibir apoyo de ONG y empresas privadas que llegan a su zona en temporadas de invierno y fechas festivos con donaciones de agua, abrigo y alimento.

Un captador plano de neblinas, en una población como Ticlio Chico, no solo beneficia directamente a los residentes locales al proporcionarles acceso a agua, sino que también tiene impactos positivos indirectos en la economía local, la salud pública, el medio ambiente y la calidad de vida general de la comunidad.

Este captador está diseñado idealmente para una madre o padre de familia que sustenta y provee a su familia, sin embargo, es un sistema de gran utilidad para familias, viviendas, negocios, sembríos, instituciones, espacios comunitarios, etc. Los que pueden hacer uso de este sistema para la obtención de agua y ahorro económico. Así mismo para provincias en donde hay escasez de agua y un clima húmedo constante, donde se puede aprovechar la efectividad de nuestro sistema de captación.

6. Propuesta de Valor

6.1 Propuesta de valor

La falta de agua es una problemática a nivel mundial, en cuanto al Perú se sabe que existe un 10% de la población que aún no cuenta con ese recurso hídrico siendo un derecho humano. Es por ello que buscamos aliviar ese malestar a través de un sistema de captadores planos de neblina a medida, creados según la necesidad del hogar con materiales sostenibles para zonas de alta humedad y neblina. Este sistema permitirá la obtención de agua a diario con fines de realizar las tareas cotidianas del hogar.

6.2 Segmento de clientes

Dirigido para personas que viven en comunidades en formación, alejados de la ciudad, agricultores y proyectos sostenibles. Personas adultas como madres de familia encargadas del hogar, trabajadores ambulantes y agricultores.

6.3 Canales

La fuente ideal de difusión son las redes sociales favoritas por los peruanos como el TikTok con lanzamiento de video promocional y registro de usuarios y en Facebook a través de post tipo mockup, aspectos de diseño y suscripción a boletines informativos. En cuanto a las organizaciones se presentará la propuesta de manera presencial o vía zoom para una explicación más detallada.

6.4 Relación con los clientes

Los captadores plano de neblina comprende la necesidad de cada cliente brindando una atención personal y transparente, además de la plataforma virtual con el fin de acompañar el proceso de venta y generar la confianza y seguridad que el usuario necesita.

6.5 Actividades clave

Sobre las actividades primordiales están:

6.5.1 Equipamiento de investigación y desarrollo de producto:

Será un equipo de profesionales calificados que velen por el desarrollo e implementar mejoras al producto, supervisaran y analizaran la eficiencia de los captadores planos a través de muestras, además desarrollo y diseño para mejorar y elegir las mejores opciones en equipamiento y construcción.

6.5.2 Marketing:

Para dar a conocer los captadores desarrollaremos campañas de intriga via redes sociales con el fin de persuadir al usuario, para luego mostrarle el producto y sus beneficios destacando que los captadores pueden ser aplicados para el hogar o para otros lugares de mayor extensión. Con las plataformas digitales podremos monitorear y saber qué es lo que buscan nuestros usuarios.

6.5.3 Comercial:

Tendemos un equipo comercial que trabaja en conjunto con el departamento de marketing para crear estrategias de venta, proyección y metas de corto y largo plazo, esto ayudará a mantener y expandir la marca según las métricas que se planteen.

6.5.4 Servicio de Postventa:

Así como se tiene un equipo comercial se tendrá un equipo de instaladores que realicen las entregas, instalaciones y den el futuro mantenimiento al equipamiento.

6.2 Recursos clave

6.6.1 Equipo de colaboradores calificados en sostenibilidad y agua:

Contaremos con profesionales especialistas en saneamiento de redes de agua y desagüe, estos profesionales podrán aportar el conocimiento indispensable para ir mejorando el equipo

y sea eficaz a la hora de captar el agua, además podrán recomendar materiales y accesorios que mejoren el funcionamiento y optimización de los captadores.

6.6.2 Tecnología de materia prima

Para el desarrollo de los captadores planos de neblina es necesario utilizar materiales muy eficientes y estos deben contar con algún tipo de certificación o mención acerca de sus beneficios con el medio ambiente.

6.6.3 Canales de venta digital

Acerca de nuestro canal o medio digital de ventas será un medio por donde mostraremos los productos al usuario, esto ayudará a la empresa tanto en ventas como en contenido digital con post, videos, publicidad entre otros. También nos permitirá una comunicación directa, rápida y conveniente con los usuarios.

6.6.4 Red de Administración de almacén

Considerando una gestión óptima de almacén contaremos con un área de recepción, área de apalancamiento, área de embalaje y área de envió. Estos pasos será los principales procedimientos con el fin de garantizar un buen despacho optimo.

6.6.5 Personal de Servicio:

Son los trabajadores de la empresa que desarrollan el trabajo en campo, traslado e instalación del captador plano.

6.6 Aliados clave

Los socios o entidades que colaboran con la investigación son:

6.7.1 Proveedores de equipamiento

Nuestros proveedores son clave para tener un producto de altas prestaciones, entre nuestros materiales principales tenemos la maya raschel, soportes de bambú, soga de amarre,

tanque de almacenamiento y otros accesorios. De esta forma las empresas proveedoras o instituciones brindaran maya raschel, y el bambú se recurrirá a empresas ecológicas que fomenten el cuidado y la sostenibilidad, todo ello beneficio de los usuarios.

6.7.2 Centros de investigaciones y universidades

Se generarán alianzas con instituciones y universidades con el mismo fin de cuidar y generar el recurso hídrico, dirigido a personas en situación de escasez de agua o lugares similares.

6.7.3 Inversores y entidades de financiamiento

Se buscará a la empresa privada, fundaciones y organizaciones para la inversión de estudios y mejoramiento de procesos, es la parte que más demanda de la investigación con captadores planos de neblina. Estas empresas deben de tener un enfoque similar al de nosotros con la educación, salud, medioambiente y lucha de escasez de agua.

6.8 Fuentes de ingresos

La forma de generar ingresos económicos será mediante la venta de captadores planos de neblina, servicio de instalación y mantenimiento y publicidad en las plataformas digitales.

6.8.1 Venta de captadores planos de neblina al contado y en cuotas

La venta podrá ser directa al contado y también manejaremos la opción de tener ventas en cuotas, esto con la finalidad de apoyar a la población que no cuente con los medios económicos y estén dispuestos a hacer el pago de manera mensual.

6.8.2 Servicio mantenimiento

Los costos de mantenimiento son pagos externos al valor de la venta del equipo, esta inversión es al hacer una revisión periódica del equipamiento y obtener resultados óptimos.

6.8.3 Ingreso por publicidad en plataformas digitales

Se integrará publicidad tipo anuncios webs, esta es una manera eficiente de generar ingresos extras, vender espacios publicitarios a otras marcas o negocios que quieran mostrarse con nuestra base de clientes.

6.9 Presupuestos

Se desarrollo el cuadro de presupuesto de los gastos en la creación de un captador de plano de neblina, este cuadro será usado en la investigación.

Tabla 1.
Presupuesto de Gasto

PRESUPUESTO						
Presupuesto:	Captador plano de neblina					
Cliente:	Econogotas					
Lugar:	Villa María del Triunfo, Lima - Perú					
Fecha:	08 de agosto 2024					
Responsable:	Estudio interior 3D					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U	Parcial S/.	TOTAL S/.
1	Organización y trabajos preliminares					S/ 120.00
1.1	Revisión de superficie y limpieza	m2	1	S/ 60.00	S/ 60.00	
1.2	Retiro de desmonte existentes	m2	1	S/ 60.00	S/ 60.00	
2	Transporte					S/ 160.00
2.1	Movilización de personal	und	2	S/ 40.00	S/ 80.00	
2.2	Movilización y desmovilización de equipo y herramientas	und	2	S/ 40.00	S/ 80.00	
3	Herramientas					S/ 910.20
3.1	Malla Raschel	ml	8	S/ 6.90	S/ 55.20	
3.3	Bidón de 150l con grifería de PVC / Rotoplas - s/ 230 Soles	und	1	S/ 230.00	S/ 230.00	
3.4	Filtro de agua aclarador para limpiar (no purificar)	und	1	S/ 95.00	S/ 95.00	
3.5	Clavos, tornillos, lija de madera	m2	3	S/ 10.00	S/ 30.00	
3.6	Taladro percutor	hrs	3	S/ 30.00	S/ 90.00	
3.7	Cierra electrica	hrs	3	S/ 30.00	S/ 90.00	
3.8	Wincha lazer y nivel digital	hrs	3	S/ 30.00	S/ 90.00	
3.9	Martillo	hrs	3	S/ 30.00	S/ 90.00	
3.1	Escalera	hrs	3	S/ 30.00	S/ 90.00	

3.11	Epp de Seguridad(Zapatos, Chaleco y Casco)	und	2	S/ 25.00	S/ 50.00	
4	Complementos					S/ 85.00
4.1	Broca diamantada de 1/2 para concreto y metal	und	1	S/ 35.00	S/ 35.00	
4.2	Broca de metal de 1/2 para madera	und	1	S/ 15.00	S/ 15.00	
4.3	Disco de corte de 1/2	und	1	S/ 35.00	S/ 35.00	
5	Pintura					S/ 150.00
5.1	Barniz sellador mate	m2	1	S/ 120.00	S/ 120.00	
5.2	Cola pegamento	m2	1	S/ 30.00	S/ 30.00	
6	Carpintería general					S/ 180.00
6.1	Armado base de bambú	und	1	S/ 90.00	S/ 90.00	
6.2	Armadura de estructura de acero	und	1	S/ 90.00	S/ 90.00	
7	Instalaciones					S/ 150.00
7.1	Filtro de agua	und	1	S/ 30.00	S/ 30.00	
7.2	Tanque de almacenamiento	und	1	S/ 60.00	S/ 60.00	
7.3	Canaleta	und	1	S/ 60.00	S/ 60.00	
GASTOS DE FABRICACIÓN DE UN CAPTADOR PLANO DE NEBLINA - TOTAL						S/ 1,425.20

7. Resultados

Nuestra investigación identificó la escasez de agua en Ticlio Chico, Villa María del Triunfo, debido a la falta de un sistema de suministro de agua potable. La adquisición de agua es costosa y complicada por la limitada visita de los camiones cisterna.

Para ello se presentan 2 factores: la carencia de agua y la presencia de neblina en la zona. Según Matt Nieto, especialista meteorólogo del Senamhi, Ticlio Chico presenta un alto grado de humedad relativa muy cercana al 100%.

En base a estos factores se propone el diseño de un sistema captador de neblina, que es una opción sostenible porque el propósito es la captación de agua a través de un modelo

que está compuesto por malla raschel que es el material ideal y estructura de bambú. Se nombró al producto como “Econogotas” que es la unión de la palabra Ecológico y gotas.

Dentro de los resultados obtenidos de la elaboración del prototipo, se pasó por un proceso en el cual el primer diseño no funcionó porque la malla raschel se posicionaba inclinada en 45 grados, lo que redujo la eficiencia en la captura de gotas de agua. Idealmente, la malla debe estar en una posición vertical para maximizar la superficie de contacto con las gotas de niebla. Con la inclinación, las gotas resbalaron o no se adhirieron adecuadamente, reduciendo la recolección de agua. Para la segunda propuesta se colocó la malla en forma vertical y triangular, lo cual resultó exitoso. Este diseño optimizó la captura de gotas de niebla, permitiendo una mayor recolección de agua. La estructura vertical facilitó que las gotas se adhirieron a la malla, mientras que la forma triangular contribuyó a dirigir el agua recogida hacia un punto de recolección, aumentando la eficiencia del sistema.

8. Conclusiones

- Los resultados obtenidos demostraron que el sistema de captación de neblinas es eficiente, por tanto, se ha propuesto un diseño funcional.
- Se ha optado por materiales ecológicos como el bambú para la estructura del sistema, por motivos de sostenibilidad y visualmente es estético.
- En cuanto al diseño y medidas del sistema, se plantea un formato reducido ya que está pensado para situarse en viviendas y de fácil traslado.
- Es importante mencionar que este sistema brinda un ahorro significativo en las viviendas al proporcionar una fuente de agua alternativa y gratuita.
- Un aspecto a mencionar es considerar a futuro el uso de estos sistemas para el riego de áreas verdes públicas, específicamente en áreas donde la neblina es abundante.

- Gracias a esta investigación gran cantidad de la población se verá beneficiada, ya que este sistema es eficiente y se beneficia del clima de la zona además de que representa un gran ahorro a largo plazo.

9. Bibliografía

Alfaro, K. (2022). *Repositorio de la Universidad Privada del Norte.* https://doi.org/https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/33216/Alfaro%20Miranda%20Kevin%20David.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Antara, J., & Marquez, E. (Junio de 2020). *Repositorio de la Universidad Peruana Unión.* https://doi.org/https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/717dba93-fcb2-4acc-8c29-e187fb61825c/content

Barría, C. (10 de Julio de 2024). *bbc.com.* https://doi.org/https://www.bbc.com/mundo/articles/cglkglm68lro

DW Español. (13 de Mayo de 2023). España: agua potable a partir de la niebla. Youtube. https://doi.org/https://www.youtube.com/watch?v=tuuGCCeYpW8

Estrella, A. (Agosto de 2022). *Repositorio institucional de Universidad Autonoma de Baja California.* https://doi.org/https://repositorioinstitucional.uabc.mx/server/api/core/bitstreams/536311a7-caa8-41ab-aeb2-61f60d6107a5/content

gop.pe. (18 de Enero de 2023). *gob.pe.* https://doi.org/https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/689765-sunass-en-lima-metropolitana-hay-mas-de-635-mil-personas-sin-cobertura-de-agua-potable

Grupo Hidraulica. (4 de Marzo de 2022). *Grupo Hiadraulica Noticias.* https://doi.org/https://grupohidraulica.com/noticias/2022/03/04/la-problematica-del-acceso-al-agua-potable-en-la-ciudad-de-lima/

Gutiérrez, M. (22 de Junio de 2023). *gob.pe*. https://doi.org/https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/781301-el-10-la-poblacion-peruana-no-tiene-agua-potable-y-23-no-accede-al-alcantarillado/

Guzmán, J. (29 de Mayo de 2024). *Andina.pe.* https://doi.org/https://andina.pe/agencia/noticia-por-ticlio-chico-villa-maria-del-triunfo-es-lugar-mas-frio-lima-987234.aspx#:~:text=%E2%80%9CLa%20base%20de%20la%20nube,muy%20pr%C3%B3xima%20al%20100%20%25%E2%80%9D

Lazos de agua. (2022). *lazosdeagua.org.* https://doi.org/https://www.lazosdeagua.org/es/crisis-del-agua/

Lufadeju, Y. (18 de Junio de 2019). https://doi.org/https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/1-de-cada-3-personas-en-el-mundo-no-tiene-acceso-a-agua-potable

Lufadeju, Y. (18 de Junio de 2019). *Unicef.org.* https://doi.org/https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/1-de-cada-3-personas-en-el-mundo-no-tiene-acceso-a-agua-potable

Lufadeju, Y. (18 de Junio de 2019). *Unicef.org.* https://doi.org/https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/1-de-cada-3-personas-en-el-mundo-no-tiene-acceso-a-agua-potable

Miranda, R. (2020). *Repositorio de Universidad privada del Norte.* https://doi.org/https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/30401/Miranda%20Salazar%20Rona.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Nolte, R. (12 de Marzo de 2021). https://doi.org/https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2020/06/problematica-del-acceso-al-agua-potable-lima-peru

Prado, J. (2023). *Repositorio de la Universidad El Bosque.* https://doi.org/https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/bd6bc06d-89bb-48ea-a6b3-9ea11192c60b/content

Sanchéz, J. (10 de Agosto de 2020). https://doi.org/https://www.ecologiaverde.com/cual-es-la-importancia-de-la-humedad-atmosferica-1342.html

Stakeholders. (22 de Junio de 2023). *stakeholders.com.pe.* https://doi.org/https://stakeholders.com.pe/medio-ambiente/agua/el-10-la-poblacion-peruana-no-tiene-agua-potable-y-23-no-accede-al-alcantarillado/

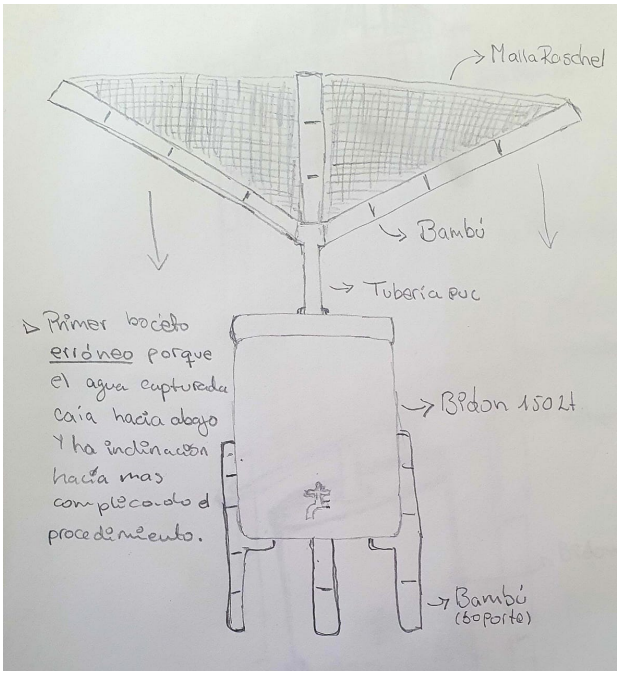
Sullón, F. (12 de Octubre de 2023). *Punto Seguido UPC.* https://doi.org/https://puntoseguido.upc.edu.pe/fenomeno-de-el-nino-crisis-por-escasez-de-agua-en-lima-y-callao/

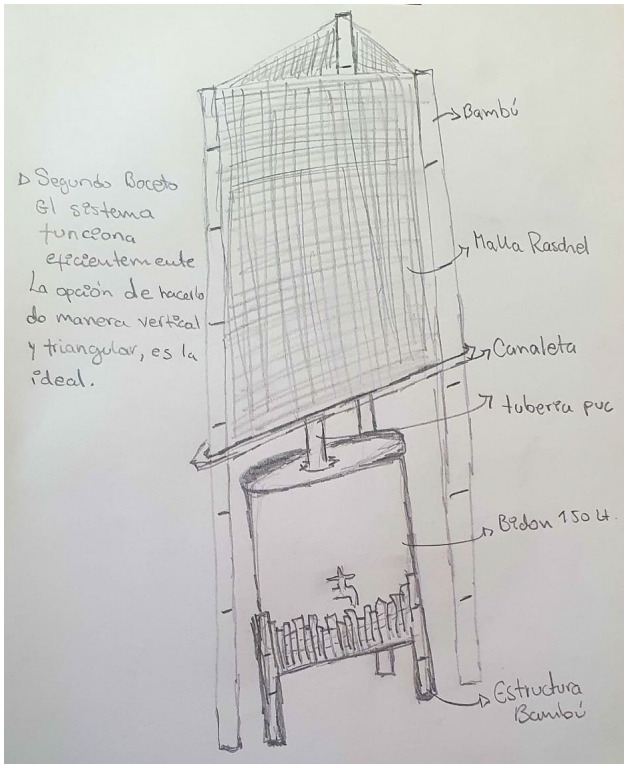
SUNASS. (22 de Junio de 2023). https://doi.org/https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/781301-el-10-la-poblacion-peruana-no-tiene-agua-potable-y-23-no-accede-al-alcantarillado

UNESCO. (21 de Marzo de 2023). *Unesco.org.* https://doi.org/https://www.unesco.org/es/articles/riesgo-inminente-de-una-crisis-mundial-del-agua-unesco/onu-agua

10. Anexo

- Anexo 1: Bocetos de diseño de captador de nieblas





– Anexo 2: Vistas del modelado en funcionamiento y vista sola sobre fondo blanco



