

Propuesta de un
Sistema Familiar de
Purificación de Agua
para habitantes de
San Francisco de
Asís, Estado Aragua



AUTOR: AGUA PURIFICADA



Índice

RESUMEN EJECUTIVO _____	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA _____	4
OBJETIVOS _____	10
POBLACIÓN OBJETIVO _____	11
PLAN DE TRABAJO _____	12
ORGANIZACIONES VINCULADAS _____	16
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES _____	17
PRESUPUESTO _____	19
ESQUEMA DE EVALUACIÓN _____	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	21
ANEXO 1 _____	23
ANEXO 2 _____	24
ANEXO 3 _____	25
ANEXO 4 _____	26

RESUMEN EJECUTIVO

San Francisco de Asís, es una población ubicada al sur del estado Aragua, donde actualmente el agua de consumo de los habitantes presenta olor desagradable, color oscuro y caracoles, no cumpliendo con los requisitos de agua potable, por lo que su consumo ha ocasionado el incremento de enfermedades diarreicas y afecciones en la piel. Debido a ello surge el interés de crear un proyecto basado en la metodología aprendizaje-servicio, caracterizando el nivel de contaminación del agua (orgánica, inorgánica y bacteriológica), luego diseñar e instalar un sistema de purificación de agua, mediante el filtrado mecánico y biológico, con el uso de tanque con la planta acuática Lenteja de Agua (*Lemna minor* L.) y carbón activado. Una vez superada ésta fase, se realizaría una verificación de la calidad del proceso de purificación mediante, el análisis físico-químicos y bacteriológicos, luego del tratamiento de filtración, y como complemento se impartirán talleres de formación sobre el sistema de purificación y su importancia en la salud pública. La ejecución del proyecto planteado se realizará en un periodo aproximado de tres meses, bajo la coordinación del autor del mismo, quien es estudiante de Ingeniería Agronómica en la mención Agroindustrial, con un presupuesto estimado de Bs F 520.000, contando con recursos financieros que se pretenden obtener a partir de la responsabilidad social de empresas aliadas. Uno de los indicadores de éxito del proyecto será proporcionar a la población agua apta para el consumo, y así disminuir las enfermedades que han sido reportadas por los habitantes de esta zona del país y sobre todo preservar este recurso que es cada vez es más escaso.

Palabras clave: *Lemna*, tanques, carbón activado, contaminación, fosfato.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua es uno de los cuatro elementos que el filósofo griego Aristóteles definió como constituyente del universo, junto con el aire, la tierra y el fuego. Es el recurso natural renovable más abundante que existe en el planeta, y es el principal componente de todos los seres vivos. Sin embargo, el agua de calidad puede tornarse escasa con el crecimiento desmesurado de la población y las industrias, y con el desarrollo no sostenible de la agricultura (Chow, 1994).

La contaminación del agua es un problema mundial, y muchas personas asumen que sólo aqueja a países del tercer mundo, siendo que algunos de los principales problemas asociados son específicos de diversas regiones del mundo. Así tenemos que 700 millones de personas en la India no tienen las condiciones sanitarias para sus desechos corporales, además en China más de 500 millones de personas beben agua contaminada. (Contaminacionpedia, 2016)

Según cifras emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), un 70 por ciento de las alteraciones sanitarias en América Latina son causadas por la falta de potabilización del agua y por la impureza de los alimentos. Venezuela no escapa de esta situación, y para el año 2012 el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) reportó 29 mil 196 casos de diarrea, un mil 755 de amibiasis y 310 de hepatitis, esto como parte de las enfermedades de denuncia obligatoria en el país, y que frecuentemente se asocian a limitaciones en la disponibilidad y calidad del agua de consumo humano (Lizarbal, 2015).

En la población de San Francisco de Asís, localizada en el Municipio Zamora del estado Aragua, los habitantes han denunciado que el agua que es suministrada para consumo humano está contaminada, posee olor desagradable, es de color oscuro (Anexos 1 y 2), y además en ella se observa la presencia de caracoles del género *Pomacea* (Anexo 3). Todo esto ha ocasionado el incremento de enfermedades como diarrea y afecciones en la piel, y los habitantes han manifestado en diversas ocasiones que necesitan la ayuda de personas y/o instituciones para solventar esta problemática (El Siglo, 2016).

Según Metcaf y Eddy (1995), el agua se considera contaminada cuando su composición o estado no reúne las condiciones requeridas para los usos a los que se hubiera destinado en su estado natural. En este sentido, la contaminación de las aguas puede ser del tipo inorgánico u orgánico. En el primer caso se debe a compuestos disueltos o dispersos en el agua y que provienen de descargas domésticas, agrícolas, industriales o de la erosión del suelo. Los principales elementos son cloruros, sulfatos, nitratos y carbonatos. La contaminación orgánica se refiere a desechos humanos y animales, de fincas o mataderos, del procesamiento de alimentos, ó productos químicos industriales de origen natural como aceites, grasas, breas y tinturas, entre otros.

Para el caso de las contaminación inorgánica, se ha estudiado el uso de plantas acuáticas para el tratamiento del agua, y en forma reiterada se ha señalado a la Lenteja de Agua o *Lemna* (*Lemna minor*, L.) como una de las mejores alternativas para dicho fin, esto principalmente debido a su bajo costo de adquisición y manteamiento, la simplicidad de su manejo, gran resistencia a medios altamente contaminados, además de su capacidad de absorción de contaminantes. Otra de las ventajas que posee el uso de la *Lemna* es la amplia disponibilidad que posee especialmente en zonas del

trópico, siendo que hasta ahora no es recurso aprovechable en muchos lugares (Arroyave, 2004; Valero 2006).

La alta eficiencia en remoción de fosfatos es otra de las virtudes que posee la *Lemna*. Así, se ha constatado que esta planta es capaz de extraer hasta 10 mg/L de fosfato en un periodo de ocho días, además de poseer un elevado potencial para acumular en sus tejidos cadmio, cobre y selenio, moderado para la acumulación de cromo, y limitado de níquel y plomo (Obek y Hasar; 2002, Arroyave 2004). Además, de lo anterior, otra opción para la purificación del agua es el carbón activado, material que se ha sometido a reacción con gases oxidantes o con vapor de agua con el objeto de aumentar su porosidad interna, lo que le permite retirar del agua los componentes orgánicos en ella presentes como contaminantes (Carbotecnia, 2014).

Según Redacción *Ambientum* (2003), a partir de un lecho construido con carbón activado se puede retirar del agua las sustancias solubles, consiguiéndose que los oligominerales pasen a través de los microporos, reteniendo en la superficie interna de los gránulos los compuestos más pesados. Este proceso secuestra sustancias generadoras de malos olores y sabores en el agua, así como levaduras, residuos de la fermentación de materia orgánica, microorganismos, herbicidas y pesticidas, entre otros, todo ello sin alterar la composición original del agua y sin generar residuos contaminantes. En una encuesta diseñada y aplicada por el autor a 40 personas de la comunidad de San Francisco de Asís, durante el mes de mayo del año en curso (Anexo 4), se logró determinar la percepción de la población sobre las características sensoriales del agua que llega a la comunidad, además de las disposición de los habitantes de mejorar esas características.

En la Figura 1 podemos apreciar que el 80,47% de los encuestados considera que el agua que llega a su casa no está apta para el consumo, mientras que un 90% considera que la pobre calidad del agua de consumo es una de las causas de enfermedades en su comunidad. Sin embargo también se puede constatar el interés que poseen los habitantes de San Francisco de Asís en mejorar la calidad del agua que reciben en sus hogares, reflejado esto en un 80% de respuestas positivas, mientras que más del 90% de los encuestados manifestaron su disposición en participar tanto en talleres de formación relacionados a calidad de agua, así como en la instalación de un sistema que mejore la situación actual.

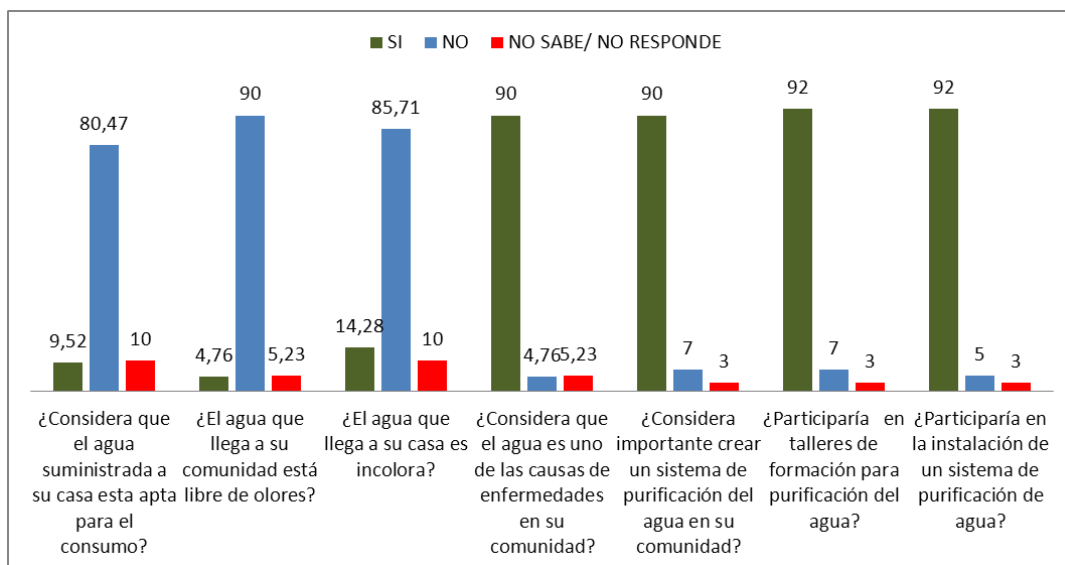


Figura 1. Percepción de los habitantes de San Francisco de Asís (Edo. Aragua) acerca de las características del agua de consumo, y disposición de la comunidad a participar en la solución de la situación.

BASES GENERALES DE LA PROPUESTA

Tomando en consideración lo antes expuesto, este proyecto se propone diseñar e implantar un Sistema de Purificación del Agua de consumo humano para hogares de la comunidad de San Francisco de Asís, estado Aragua.

En la Figura 2 se presenta un esquema general preliminar del Sistema propuesto, donde resaltan como elementos básicos del diseño a conceptualizar un tanque de plástico con tres (03) compartimentos, los cuales funcionalmente se diferenciarán a los fines de cubrir diferentes extremos en el proceso de purificación del agua.

En este sentido, en el primer compartimento se encontraría una fracción de grava como elemento de separación físico, ello con el fin de realizar un filtrado grueso del agua que accede al sistema. A este nivel se prevé la retención de partículas gruesas.

En el segundo compartimento estaría ubicada la fracción de Lenteja de Agua (*Lemna minor* L.), aprovechando sus bondades como potente filtro biológico. A este nivel se prevé realizar la reducción de las cargas químicas, disminuyendo de este modo los potenciales contaminantes químicos, fundamentalmente a nivel de metales pesados, para lo cual esta alga ha demostrado elevada eficiencia.

Finalmente, el último compartimento tendría arena de diversos tamaños y una capa de carbón activado. A este nivel el sistema diseñado se propone realizar un filtrado fino a los fines retener aquellas partículas que han logrado atravesar las fases previas del sistema.

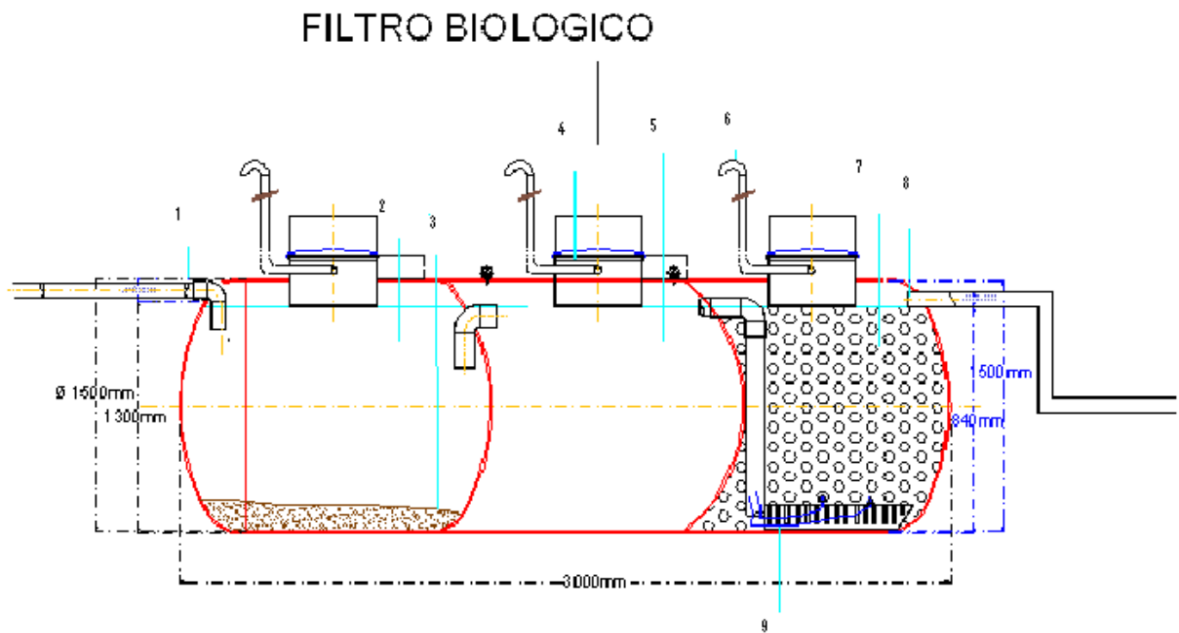


Figura 2. Esquema general preliminar del Sistema de Familiar de Purificación de agua de consumo humano propuesto para la Comunidad de San Francisco de Asís, Municipio Zamora del Estado Aragua.

Leyenda:

1. Entrada del agua.
2. Compartimiento de filtrado grueso.
3. Grava.
4. Acceso de cámara.
5. Compartimiento de *Lemna* para la reducción de la carga química.
6. Piso de carbón activado.
7. Capas de arena de diversos tamaños para el filtrado fino.
8. Salida del sistema del filtrado.
9. Respiradero para garantizar la presión.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar e implantar un sistema de filtrado mecánico y biológico de agua mediante el uso de Lenteja de Agua (*Lemna minor* L.) y carbón activado en San Francisco de Asís, Municipio Zamora del estado Aragua.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el nivel de contaminación (orgánica e inorgánica) y bacteriológica del agua de consumo humano disponible en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.
- Diseñar un sistema de purificación de agua de consumo humano de carácter familiar, e instalarlo en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.
- Verificar la calidad del agua de consumo humano generada a través de la implantación del proceso de purificación de agua familiar en San Francisco, estado Aragua.
- Realizar Talleres de Formación relacionados con la calidad del agua, haciendo énfasis a las implicaciones que pudiera tener para la salud el consumo de agua no potable.

POBLACIÓN OBJETIVO

San Francisco de Asís es un poblado perteneciente al Municipio Zamora del estado de Aragua, el cual según datos del Instituto Nacional de Estadística, para el año 2011 contaba con una población de 19.089 habitantes (INE, 2011). De acuerdo a la Ley de División Territorial del Estado Aragua, y tal como se observa en la Figura 3, el poblado de San Francisco de Asís limita por el norte con los Distritos Sucre y Mariño, al oeste con la población de Magdaleno, y al sur y este con el estado Guárico y la población de Villa de Cura, respectivamente.

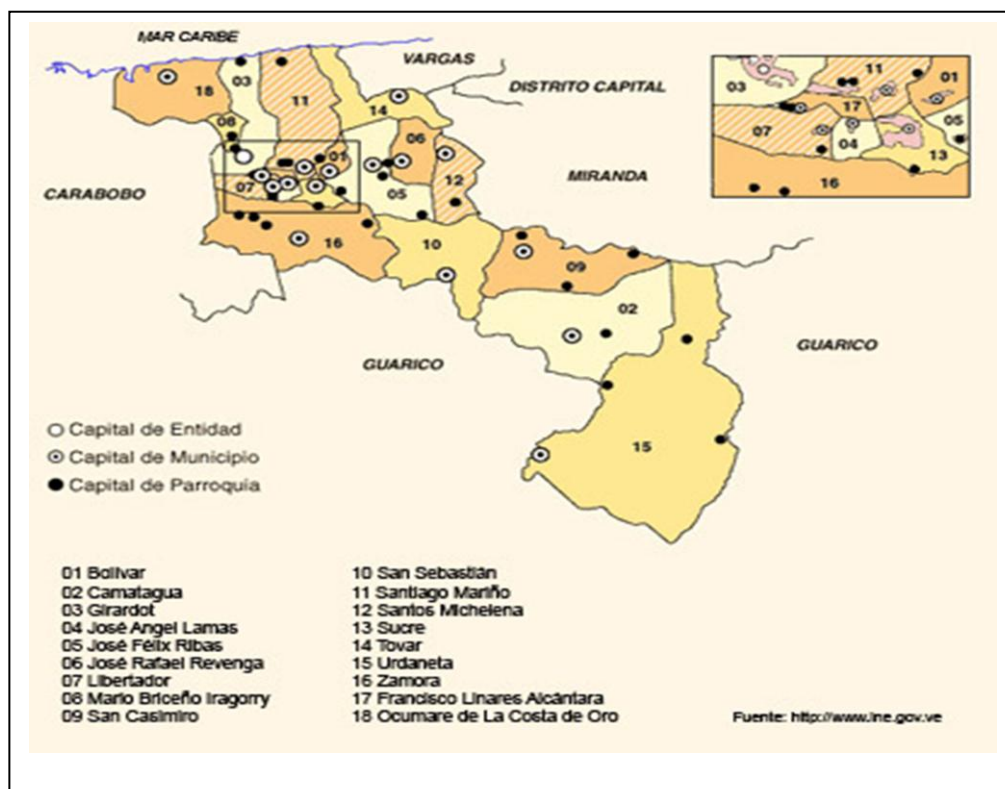


Figura 3. División político territorial del estado Aragua, donde se destaca la ubicación del Municipio Zamora.

PLAN DE TRABAJO

OBJETIVO ESPECÍFICO			
Caracterizar el nivel de contaminación (orgánica e inorgánica) y bacteriológica del agua de consumo humano disponible en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.			
Actores	Actividades	Metas	Recursos Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del Proyecto • Docentes del Instituto de Química y Tecnología de la Facultad de Agronomía de la U.C.V. • Docentes del Instituto de Edafología de la Facultad de Agronomía de la U.C.V 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de muestras de agua en diversos puntos de la población y horas del día. • Realizar análisis físico, químico y bacteriológico. • Redacción de informe de los estudios realizados. 	<p>Determinar los componentes y las cantidades de estos, que afectan la calidad del agua de la población de San Francisco de Asís</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kits de recolección y traslado de muestras • Servicio de análisis físico-químico de agua
<p>Nota: Esta caracterización se realizaría en tres puntos de la comunidad, a saber: una escuela, un hogar y sede de la Junta Comunal o Alcaldía</p>			

OBJETIVO ESPECÍFICO

Diseñar un sistema de purificación de agua de consumo humano de carácter familiar, e instalarlo en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.

Actores	Actividad	Metas ¹	Recursos Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del Proyecto • Docentes del Instituto de Química y Tecnología de la Facultad de Agronomía de la U.C.V. • Docentes del Instituto de Ingeniería Agrícola de la U.C.V. • Habitantes de la población san Francisco de Asís. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar de un sistema de purificación de agua. • Instalar modelos piloto del sistema de purificación de agua. • Diseminar el sistema de purificación entre las familias del poblado 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de un sistema sustentable y sencillo para instalarlo en conjunto con los habitantes • Al menos 80% de las casas de la comunidad con el sistema de purificación de agua 	Computadora Programa Autocad Programa Excel Hojas Tanques <i>Lemna minor</i> Tubería pvc Carbón activado

Nota: En primera instancia se pretenden instalar en la comunidad tres modelos pilotos del diseño (Figura 2) en tres puntos de la comunidad, a saber: una escuela, un hogar y sede de la Junta Comunal o Alcaldía, ello para verificar la eficiencia de purificación del agua.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Verificar la calidad del agua de consumo humano generada a través de la implantación del proceso de purificación familiar en san Francisco, estado Aragua.

Actores	Actividad	Metas	Recursos Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del Proyecto • Laboratorios de Microbiología de la Facultad de Agronomía de la U.C.V 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras en los modelos pilotos instalados. • Realizar pruebas de coliformes fecales y totales, <i>Escherichia coli</i> (<i>E.coli</i>) y mesófilos aerobios. • Realizar pruebas de eficiencia de remoción de contaminantes orgánicos e inorgánicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Constatar la eficiencia del sistema de purificación instalados en la comunidad. • Verificar la ausencia de bacterias. • Comprobar la eliminación de los contaminantes orgánicos e inorgánicos 	<p>Frascos estériles Medios de cultivos (agar nutritivos, agar billis verde brillante, caldo lauril sulfatos triptosa, agar levine, caldo <i>E. coli</i>, entre otros) Peptona Lugol Cristal violeta o violeta degenciana Alcohol- cetona Safranina</p>

Nota: Mediante estas pruebas se pretende constatar que mejoras se le pueden realizar al diseño para obtener agua potable.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Realizar Talleres de Formación relacionados con la calidad del agua, haciendo énfasis a las implicaciones que pudiera tener para la salud el consumo de agua no potable.

Actores	Actividad	Metas	Recursos Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del Proyecto • Docentes del Instituto de Química y Tecnología de la Facultad de Agronomía de la U.C.V. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y estructuración del contenido del Taller • Realización de prácticas referentes a calidad de agua. • Aplicación de encuesta al finalizar la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos 75% de la población de la población de San Francisco de Asís adquieren conocimiento para instalar el sistema. • Concienciar a la población sobre la importancia del uso de agua purificada. 	<p>Video beam Laptop Hojas Lápices</p>

Nota: En los Talleres se pretende dar formación sobre la instalación del sistema de purificación de agua, actividad que se realizará con el apoyo de la unidad de Servicio Comunitario de la Facultad de Agronomía, U.C.V

ORGANIZACIONES VINCULADAS

Instituciones	Actividad
Gobernación del Estado Aragua Alcaldía del Municipio Zamora Consejo Comunal Hidrocentro	<ul style="list-style-type: none"> • Donación de tanques para las familias que no posean recursos económicos para su adquisición. • Apoyo técnico y mano de obra para agilizar las instalaciones.
Facultad de Agronomía, UCV Facultad de Ingeniería, UCV	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo para la realización del diseño del sistema. • Estudios para verificación de la calidad del agua.
Pepsi-Cola de Venezuela Coca-Cola de Venezuela Tratamiento de agua de Venezuela	Como parte de las actividades de responsabilidad social empresarial que desarrollan estas empresas participarían mediante: <ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento técnico. • Apoyo económico para la realización de los talleres de formación dirigidos a la comunidad.
Laboratorio Sedicomvet Distribuidora CHEMIKAILEN	Donaciones de materiales para la realización de estudios bacteriológicos y de contaminantes orgánicos e inorgánicos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Objetivo	Actividad	Tiempo de Ejecución
<p>Caracterizar el nivel de contaminación (orgánica e inorgánica) del agua de consumo humano disponible en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de muestras de agua en diversos puntos de la comunidad • Realizar análisis, físico, químico y bacteriológico. • Redacción de informe de los estudios realizados. 	<p>Tres (03) semanas</p>
<p>Diseñar un sistema de purificación de agua de consumo humano de carácter familiar, e instalarlo en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar los cálculos y elaborar los planos para del diseño de un sistema de purificación de agua • Instalar los sistemas de purificación de agua 	<p>Una (04) semana</p>
<p>Verificar la calidad del agua de consumo humano generada a través de la implantación del proceso de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras en los modelos pilotos instalados. • Realizar pruebas de coliformes fecales y totales, E. coli, 	<p>Dos (03) semanas</p>

<p>purificación familiar en san Francisco, estado Aragua.</p>	<p>mesófilos aerobios.</p>	
<p>Realizar Talleres de Formación relacionados con la calidad del agua y la necesidad de la comunidad de participar en la resolución de este problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y estructuración del contenido del taller • Realización de prácticas referentes a calidad de agua. • Aplicación de encuesta al finalizar la actividad. 	<p>Dos (2) semanas</p>

PRESUPUESTO

Objetivo	Materiales (Cantidad)	Precio Unitario (Bs)	Inversión (Bs)
Caracterizar el nivel de contaminación (orgánica e inorgánica) del agua de consumo humano disponible en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.	Servicio de análisis físico-químico y bacteriológico del agua (4 servicios)	25.000, ⁰⁰	100.000, ⁰⁰
Diseñar un sistema de purificación de agua de consumo humano de carácter familiar, e instalarlo en la población de San Francisco de Asís, estado Aragua.	• Hojas Blancas (1resma)	3.500, ⁰⁰	3.500, ⁰⁰
	• Tanques (3)	100.000, ⁰⁰	300.000, ⁰⁰
	• Tubería PVC (3/4)	2,500, ⁰⁰	22.500, ⁰⁰
	• <i>Lemna minor</i>	500, ⁰⁰	1.500, ⁰⁰
	• Carbón activado (3kg)	2.500, ⁰⁰	7.500 ⁰⁰
Verificar la calidad del agua de consumo humano generada a través de la implantación del proceso de purificación familiar en san Francisco, estado Aragua.	• Medios de cultivos (500gr)	35.000, ⁰⁰	70.000, ⁰⁰
	• Peptona	3.500, ⁰⁰	3.500, ⁰⁰
	• Lugol	3.700, ⁰⁰	3.700, ⁰⁰
	• Alcohol- cetona	1.500, ⁰⁰	1.500, ⁰⁰
Realizar Talleres de Formación relacionados con la calidad del agua y la necesidad de la comunidad de participar en la resolución de este problema.	• Hojas para examen (1 resma)	4.500, ⁰⁰	4.500, ⁰⁰
	• Lápices	2.500, ⁰⁰	2.500, ⁰⁰
			520.000,⁰⁰

ESQUEMA DE EVALUACIÓN

Se plantean los siguientes indicadores de evaluación cuantitativos para determinar el éxito del Proyecto denominado Propuesta de un Sistema Familiar de Purificación de Agua para pobladores de San Francisco de Asís, Estado Aragua, a saber:

- 300 personas de la comunidad informados sobre el proyecto.
- 150 habitantes asistirán al taller de formación de calidad del agua.
- 20 fotografías tomadas documentan las condiciones del agua de la comunidad atendida por el Proyecto.
- 200 Habitantes participaran en la instalación de los tanques de tratamientos de agua
- 6 Análisis permitirán caracterizar los niveles de contaminación del agua de la comunidad
- 3 sistemas de purificación pilotos instalados
- 6 Análisis que evidencian la inocuidad en el agua de consumo humano después del tratamiento a través del sistema propuesto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyave, M. (2004). La Lenteja de Agua (*Lemna Minor*, L.): Una Planta Acuática Promisoria. Revista EIA. 1: 33-38 Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149217763003>. [Consultado: 28 de abril del 2016].
- Carbotecnia (2014). Carbón activado. Jalisco, México. Disponible en <http://www.carbotecnia.info/encyclopedia/que-es-el-carbon-activado/>
- Chow, V. (1994). Conceptos Hidrológicos Básicos. Disponible en <http://www.la-wetnet.org/lasmiradasdelagua/descargas/Conceptos%20Hidrol%C3%B3gicos%20B%C3%A1sicos.pdf>. [Consultado: 29 de abril del 2016].
- Contaminacionpedia (2016). Información sobre la contaminación del agua. Disponible en <http://www.contaminacionpedia.com/informacion-contaminacion-agua/> [Consultado: 14 de mayo del 2016].
- El Siglo (2016). Vecinos denuncian que reciben agua contaminada por tubería. Diario El Siglo. Maracay, Venezuela. Disponible en <http://elsiglo.com.ve/2016/01/31/vecinos-denuncian-que-reciben-agua-contaminada-por-tuberia/> [Consultado: 25 de abril del 2016].
- INE (2011). Censo de Población y Vivienda. Datos Demográficos. Ministerio del Poder Popular de Planificación. Caracas, Venezuela. Disponible en <http://www.censoinfo.ine.gob.ve/censoinfo/> [Consultado: 30 de abril del 2016].

Lizarbal, M. (2015). 70% de Enfermedades en América Latina son Causadas por Contaminación del Agua. Programa Soy saludable, Maracaibo, Venezuela. Disponible en <http://soysaludable.com/-enfermedades-causadas-contaminacion-agua/> [Consultado: 28 de abril del 2016].

Metcaf, E. (1995) ingeniería sanitaria de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. 2da edición. Editorial McGraw-Hill Madrid, España.

Redacción Ambientum (2003). Carbón activo en el tratamiento de aguas. Disponible en http://www.ambientum.com/revista/2003_03/CARBON.htm [Consultado: 30 de abril del 2016].

Obek, E. y H. Hasar. (2002). El Papel de la Lenteja de Agua (*Lemna minor* L.) Cosecha en la Eliminación de Fosfato Biológico de los Efluentes de Tratamiento Secundario. Fresenius Boletín Ambiental. 11: 27-29 Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000085&pid=S1794-1237200400010000400010&lng=en [Consultado 30 de abril del 2016].

Valero, M. (2006). Aplicación de tecnología de las macrofitas a la depuración de agua residuales con la ayuda de microorganismos Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería Físico-Química, Universidad de Bucaramanga, Colombia. Disponible en <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7580/2/121012.pdf> [Consultado: 29 de abril del 2016].

ANEXO 1

Muestra de agua recolectada por vecinos de la comunidad de San Francisco de Asís, municipio Zamora del Edo. Aragua.



ANEXO 2

Tanque de recolección de agua con presencia de turbidez, ubicado en la comunidad de San Francisco de Asís, municipio Zamora del Edo. Aragua.



ANEXO 3

Tanque de agua con presencia caracoles, presente en la localidad de San Francisco de Asís, municipio Zamora del Edo. Aragua.



ANEXO 4

Encuesta desarrollada en la comunidad de San Francisco de Asís, Municipio Zamora del Estado Aragua a los fines del diagnóstico del problema de contaminación del agua de consumo humano.

PREGUNTAS	SI	NO	NS/NR
1. ¿Considera usted que el agua que llega a su casa esta apta para el consumo humano?			
2. ¿El agua que llega a su comunidad está libre de olores desagradables?			
3. ¿El agua que llega a su casa es incolora?			
4. ¿Considera que el agua es una de las causas de enfermedades en su comunidad?			
5. ¿Considera importante crear un sistema de potabilización del agua de consumo humano en su comunidad?			
6. ¿Participaría en Talleres de formación sobre potabilización del agua?			
7. ¿Participaría en la instalación de un sistema de potabilización de agua?			

NS/NR: No sabe / No responde