

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN EL MANEJO DE AGUA PARA
CONSUMO Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE LA FLORIDA,
BUENA VISTA Y JAMASQUIRE, EN LA ZONA DE LA SIERRA DE AGALTA,
CATACAMAS, OLANCHO.

POR

LEYSI ESTELA RODRIGUEZ VILLALTA

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

LICENCIADA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JULIO 2016

FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN EL MANEJO DE AGUA PARA
CONSUMO Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE LA FLORIDA,
BUENA VISTA Y JAMASQUIRE, EN LA ZONA DE LA SIERRA DE AGALTA,
CATACAMAS, OLANCHO

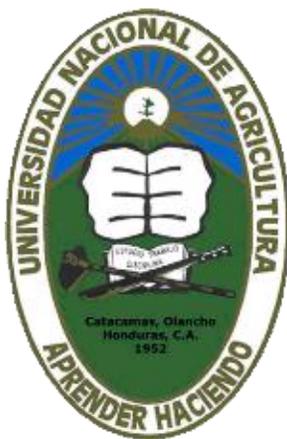
POR

LEYSI ESTELA RODRIGUEZ VILLALTA

JORGE ORBIN CARDONA HERNANDEZ M.Sc.

ASESOR PRINCIPAL

TRABAJO DE PRÁCTICA SUPERVISADO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

NOVIEMBRE 2015

DEDICATORIA

A DIOS. Por darme la vida, y acompañarme en todo tiempo.

A MIS PADRES. Irma Yolanda Villalta Morazán y Pedro Evenor Rodriguez Zambrano, por su paciencia, motivación y haber confiado en que si lograría esta meta.

A MIS HIJOS. Luis David Rodriguez y Jade Krystel Rodriguez, por ser el motor que me mantenía activada a seguir a delante día con día.

MIS HERMANOS. Pedro Evenor Rodriguez Villalta y Harvin Geovanny Rodriguez Villalta, por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A DIOS. Por darme la vida, y acompañarme en todo tiempo.

A MIS PADRES Irma Yolanda Villalta Morazán y Pedro Evenor Rodriguez Zambrano, por haber depositado su confianza en mí.

A MIS HIJOS. Luis David Rodriguez y Jade Krystel Rodriguez

MIS HERMANOS. Pedro Evenor Rodriguez Villalta y Harvin Geovanny Rodriguez Villalta,

A MIS COMPAÑEROS AMIGOS Y TAMBIÉN HERMANOS de mi alma mater Juan Manuel Salinas (Juancho) Aileem Saráí Zelaya (Ailim), Jaqueline Padilla Reyes y José David Portillo por haber soportado todos mis desmadres e indiferencia para con ellos, gracia porque siempre estuvieron allí para decirme que yo si podía. A la Mara Panqueques Y a todos mis demás compañeros.

A LA MARA DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO (David Portillo (El Despistado) Jaqueline Padilla (Jace) Marisol Alfaro (Luna), Karla Juárez (Fuego María) Elvin Salinas (Vito) Aileem Zelaya por enseñarme a trabajar en equipo y demostrarme que nunca estuve sola en este trabajo.

A MI ASESOR PRINCIPAL y único Jorge Orbin Cardona

A MI ALMA MATER Universidad Nacional de Agricultura, por los conocimiento, experiencias, y sobre todo alojamiento, Gracias Alma Mater. Me voy pero te llevo en mi corazón.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
TABLA DE CONTENIDO	iv
LISTA DE FIGURA.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVO	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 Agua y saneamiento.....	4
3.2. Saneamiento Ambiental con Enfoque Integral.....	5
3.3. El saneamiento ambiental.....	6
3.3.1. Calidad del agua	7
3.4. Contaminación del agua.....	9
3.4.1. Tipos de contaminantes.....	9
3.5. Procesos que afectan la calidad de agua en una microcuenca.....	9
3.6. Trasmisión de enfermedades relacionadas con el agua	10
3.6.1. Abastecimiento de agua	10
3.6.2. Disposición sanitaria	11
3.6.3. Educación sanitaria	11
3.7. Algunos métodos de purificación de agua	11

3.7.1. Desinfección por ebullición	11
3.7.2. Desinfección con cloro.....	11
3.7.3. Desinfección con plata iónica.....	12
3.7.4. Filtros de cerámica	12
3.7.5. Filtro de carbón activado	12
3.7.6. Purificación por ozono	13
3.7.7. Purificación por ósmosis inversa.....	13
4.1. Descripción del área de estudio	14
4.2. Materiales y equipo	15
4.3. Metodología del trabajo	15
4.4. Reconocimiento del área de estudio	16
4.5. Desarrollo del trabajo en campo	16
4.6. Diseño y organización.....	16
4.6.1. Socialización del proyecto	17
4.6.2. Elaboración de la encuesta	17
4.6.3. Diseño y tamaño de la muestra.....	17
4.6.4. Tamaño de muestra y población	18
4.6.5. Tabulación e interpretación de datos	18
4.7. Desarrollo de capacitaciones participativa.....	19
4.8. Implementación de tecnologías apropiadas	19
4.9. Pasos para la construcción de filtro de bioarena para tratamiento de aguas para consumo	20
4.10. Construcción de filtro para tratar aguas grises.....	21
V. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	24
5.1. Identificar la situación actual en cuanto al manejo de microcuenca aguas para consumo y aguas residuales.....	24

5.2 Fortalecimiento de capacidades a miembros de las comunidades en temas de interés	38
5.3. Tecnologías apropiadas.....	39
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	41
VIII. BIBLIOGRAFIA	42
ANEXO.....	45

LISTA DE FIGURA

FIGURA 1:	COMPOSICIÓN DEL MEDIO AMBIENTE (MAIRENA R, 2016).....	6
FIGURA 2:	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DELAS COMUNIDADES EN DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO	14
FIGURA 3:	DIMENSIONES DE LONGITUD Y VOLUMEN DEL FILTRO PARA TRATADO DE AGUA DE CONSUMO.....	20
FIGURA 4.	DIIMENSIONES DE LA BIOJARDINERA TOMADA DEL MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE BIOJARDINERAS 5 II EDICIÓN 2010, QUE CONSISTE EN SIETE ETAPAS, QUE MÁS ADELANTE SE DESCRIBE CADA UNA DE ELLAS.....	23
FIGURA 5:	TIPO DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	25
FIGURA 6:	TIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO.	26
FIGURA 7:	VERTIDOS DE AGUAS GRISES.....	27
FIGURA 8 :	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA.....	29
FIGURA 9:	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENTA	30
FIGURA 10:	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PARTE BAJA DE LA CUENCA	31
FIGURA 11:	CONOCIMIENTO SOBRE MANEJO DE MICROCUENCA	32
FIGURA 12:	CONOCIMIENTO SOBRE RED DE DISTRIBUCIÓN HÍDRICA	33
FIGURA 13:	CONOCIMIENTO SOBRE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO....	34
FIGURA14:	CONOCIMIENTO SOBRE ENFERMEDADES PROVOCADAS POR CONSUMO DE AGUAS CONTAMINADAS	35
FIGURA 15:	CONOCIMIENTO SOBRE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES	36
FIGURA 16:	CONOCIMIENTO SOBRE DESARROLLO COMUNITARIO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	37

LISTA DE TABLAS

TABLA 1	RANGOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN HONDURAS (NORMA TÉCNICA NACIONAL. DECRETO.) NO.84.....	8
TABLA 2	TAMAÑO DE MUESTRA Y POBLACIÓN.....	18
TABLA 3	TAMAÑO DE MUESTRA Y POBLACIÓN.....	24
TABLA 4	TEMAS DE INTERÉS QUE MOSTRARON LAS COMUNIDADES	38

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	ETAPA I APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA (ENCUESTA) EN LAS COMUNIDADES	46
ANEXO 2:	ETAPA II FORTALECIMIENTO A LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD POR MEDIO DE CAPACITACIONES	48
ANEXO 3:	ETAPA III ELABORACIÓN DE LOS FILTROS BIOARENA EN LAS DISTINTAS COMUNIDADES	50

Rodriguez Villalta, L. E. 2016. Fortalecimiento de las capacidades en el manejo de agua para consumo y saneamiento básico en las comunidades de La Florida, Buena Vista y Jamasquire, en la Zona Sierra de Agalta. Trabajo Práctico Supervisado Lic. Recursos Naturales y Ambiente. Catacamas, Olancho. Universidad Nacional de Agricultura. 53 pág.

RESUMEN

El Proyecto se realizó en las comunidades de Buena Vista, Jamasquire y La Florida ubicadas en el Parque Nacional Sierra de Agalta Catacamas, Olancho, en un periodo de 600 horas, con el objetivo de fortalecer las capacidades en la temática de manejo de agua para consumo, como estrategia de adaptación al cambio climático. En la primer parte del trabajo se obtuvo una recopilación de información mediante una herramienta apropiada, aplicando encuestas a una muestra de la población de un 51%, para el análisis de la información obtenida a través de la encuesta se utilizaron los programas Excel, IBM SPSS Statistics 21, En la segunda parte del proyecto se realizaron talleres participativos reforzando los conocimientos en los cuales la población presentó un nivel bajo, basándose en la herramienta aplicada. La tercera parte se construyeron los filtros para tratar agua para consumo, involucrando a la mayoría de la población que se vio interesada en el proyecto. Un 66.4% de la población muestra que las comunidades presentan negatividad en relación a no poseer conocimientos sobre el manejo adecuado que se le debe de dar a una microcuenca, la calidad de agua se ve afectada ya que un 63.7% no disponen de un sitio final para verter sus aguas grises afectando de esta manera el bienestar de la salud. Los usuarios mostraron aceptación al uso de tecnologías apropiadas y bajos costos.

Palabras claves: calidad de agua, tecnologías apropiadas, contaminación, manejo de agua y cambio climático

I. INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento fundamental para la vida y se es conscientes que es necesaria para todos los seres vivos, para la producción de alimentos, electricidad mantenimiento de la salud. También es requerida en el proceso de elaboración de muchos productos industriales, medios de transporte y es esencial para asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas de la tierra ONU/WWAP, 2005.

En los países en vías de desarrollo, aproximadamente 1.3 mil millones de personas no tienen acceso a cantidades adecuadas de agua limpia. Se estima que unas 10,000 personas mueren cada día por enfermedades relacionadas con el agua o saneamiento y miles más padecen una variedad de enfermedades debilitadoras. El impacto de servicios inadecuados de agua y saneamiento recae principalmente sobre los sectores más vulnerables. Mal servidos por el sector formal, las personas con alta vulnerabilidad deben hacer sus propios y a menudo precarios, arreglos para satisfacer sus necesidades básicas de sobrevivencia. Muchos acarrear agua desde lugares lejanos o se ven forzados a pagar precios muy altos a un vendedor de agua por cantidades muy pequeñas del precioso elemento. Glenn Pearce-Oroz, 2011.

La clara necesidad de servicios básicos de agua y saneamiento en los sectores vulnerables adquiere aún mayor significado cuando se consideran los vínculos con otras dimensiones de la pobreza. Las enfermedades relacionadas con agua y saneamiento imponen pesadas cargas sobre los servicios de salud e impiden la concurrencia de los niños a la escuela. Debido a la contaminación de ríos y tierras cultivables, los desechos humanos representan un gran costo social. A pesar de las inversiones importantes realizadas en este sector por los gobiernos, organizaciones no gubernamentales, agencias bilaterales y multilaterales, y el sector privado durante las últimas décadas, sigue siendo sombría la perspectiva de acceso a

suministros adecuados de agua limpia y a un saneamiento ambientalmente sostenible. La cobertura varía sustancialmente de un país a otro pero, en la mayoría de los países con ingresos muy bajos, más de un tercio de la población rural carece de acceso a agua limpia o saneamiento. Esto sucede a pesar de que los sectores que carecen de acceso práctico o económico al agua, la identifican invariablemente como su necesidad básica de más alta prioridad.

Las técnicas de tratamiento y saneamiento del agua juegan un papel muy importante, que debido a este proceso se obtienen avances significativos en el sector salud, educación y desarrollo económico, logrando de esa manera una mejora en la calidad de vida de la población; por lo cual resulta necesario implementar tecnologías cuya inversión sea de costo reducido y aprovechando también los recursos con los que cuentan las comunidades.

II. OBJETIVO

General

Fortalecimiento de las capacidades en el manejo de agua para consumo humano y saneamiento básico en las comunidades de la Florida, Buena Vista y Jamasquire, en la Sierra de Agalta, Catacamas.

Específico

Identificar la situación actual en cuanto al manejo de microcuenca aguas grises y agua para consumo.

Fortalecer a los miembros de las comunidades seleccionadas de acuerdo a las necesidades identificadas en los temas de calidad de agua para consumo y saneamiento básico.

Implementar tecnologías apropiadas de sistemas de potabilización y manejo de aguas grises.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Agua y saneamiento

Casi la mitad de la población mundial carece de acceso al agua potable y no cuenta con servicios de saneamiento. Muchos miles de millones de personas viven en condiciones de hacinamiento en las zonas urbanas y las regiones rurales, donde coexisten diariamente con los excrementos, las moscas y otros agentes vectores de enfermedades. Los excrementos humanos ocupan el lugar central del desafío del saneamiento. Cuando las comunidades, y especialmente las mujeres y los niños y niñas carecen de instalaciones sanitarias adecuadas para contener y eliminar los excrementos, corren graves peligros y quedan atrapados en un interminable ciclo de pobreza. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio ODM dan por sentado que el acceso sostenible al saneamiento mejorado tiene una importancia fundamental con respecto a la vigencia de los derechos humanos, y a la salud y la dignidad de las personas. El ODM consiste en reducir a la mitad para 2014 la proporción de la población mundial que carece de acceso sostenible al saneamiento ambiental. De mantenerse las tendencias actuales, el mundo no podría conquistar esa meta hasta 2026. (Borjas 2010).

Los esfuerzos realizados por los gobiernos en colaboración con la comunidad internacional indican que los beneficios económicos, ambientales y sociales derivados de las inversiones en agua y saneamiento son mayores que en otros sectores de desarrollo. En reconocimiento a esta situación, cooperantes como el Banco Mundial han incrementado el financiamiento destinado a proyectos de saneamiento. Asimismo, un informe indica que la mejora de las condiciones de saneamiento podría dar lugar a una reducción sin precedentes del número de muertes de niños menores de cinco años. En todo el mundo continúan observándose nuevos ejemplos de que los beneficios exceden los costos (Wáter and Sanitation Centre, 2007).

Hasta hace unos años atrás se realizaban inversiones de saneamiento ambiental (agua potable, aguas residuales y excretas, desechos sólidos) sin que fueran diseñadas con un enfoque de sostenibilidad, ni de un real empoderamiento de los actores locales, lo cual ocasionó que los proyectos ejecutados experimentaran un proceso acelerado de su deterioro sin lograr la sostenibilidad de su operación a lo largo del período de diseño. Hasta los años 80, el objetivo del Estado estaba orientado hacia la construcción de la mayor cantidad posible de sistemas de agua y saneamiento. El enfoque de los proyectos se basaba en el diseño e implementación, sin es en la década de los 2000 que se propone la inserción del enfoque de sostenibilidad en el diseño de programas y proyectos de agua y saneamiento, lo cual ha impulsado a organizaciones e instituciones a poner en práctica diferentes estrategias para lograr niveles sostenibles en las acciones de prestación de los servicios. (Borjas, 2010).

Honduras no se ha quedado atrás en la decisión y voluntad de realizar los esfuerzos necesarios para alcanzar las metas de los ODM, apoyando la resolución de impulsar programas y proyectos que además de ampliar la cobertura del servicio, incorporen elementos que garanticen la sostenibilidad de los sistemas a lo largo del periodo para el que fueron diseñados, asegurando la obtención de los beneficios económicos y sociales esperados. Mostrándonos de acuerdo en que una gestión eficiente del conocimiento e información que se produce en el sub sector de saneamiento se constituye en un instrumento que puede apoyar de forma efectiva y eficaz el establecimiento de políticas, estrategias y planes que promuevan el saneamiento sostenible; el presente estudio intenta evaluar la situación actual sobre la oferta y demanda de conocimiento e información relacionada con el saneamiento sostenible en Honduras, con la finalidad de poder recomendar acciones que orienten la planeación y actuación de los responsables de gestionar esos recursos para su máximo aprovechamiento . (Borjas, 2010).

3.2. Saneamiento Ambiental con Enfoque Integral

El estudio del saneamiento ambiental debe tomar en cuenta lo que es el medio ambiente y el porqué de la importancia de su saneamiento. El ambiente está formado por las

condiciones naturales en las cuales nos desenvolvemos; los elementos que integran esas condiciones naturales son el aire, el agua, los suelos y la vegetación; a estos elementos se le agregan los que el hombre aporta (edificaciones, calles, plazas, autopistas, parques, establecimientos industriales, etc.), tal como puede ser observado en el *Figura.1*. (Mairena R, 2006).



Figura1: Composición del medio ambiente.

Fuente: (Mairena R, 2006).

3.3. El saneamiento ambiental

Tiene por objeto el mantenimiento de los elementos del medio ambiente en condiciones aptas para el desarrollo del ser humano, tanto en lo individual como en lo colectivo; tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida. Se denomina saneamiento ambiental conjunto de acciones de salud pública que tienen por objetivo controlar las fuerzas del ambiente que puedan afectar la salud y el bienestar social y económico del hombre, promoviendo circunstancias que ofrezcan condiciones de supervivencia y protección contra enfermedades y lesiones, que favorezcan la eficiencia máxima en el funcionamiento humano y aseguren el gozo de vivir. (Mairena R, 2006.)

El saneamiento ambiental se compone de acciones para el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos, y el comportamiento

higiénico¹ que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación; entendiéndose como manejo sanitario al conjunto de todas aquellas actividades que se realizan para evitar la contaminación del recurso agua. (Mairena R, 2006).

3.3.1. Calidad del agua

El problema de la calidad de agua es tan importante como aquellos relativos a la escasez de la misma, sin embargo, se le han brindado menos atención. El término calidad de agua se refiere al conjunto de parámetros que indican que el agua puede ser usada para diferentes propósitos como: doméstico, riego, recreación e industria. La calidad del agua se define como el conjunto de características del agua que pueden afectar su adaptabilidad a un uso específico, la relación entre esta calidad del agua y las 7 necesidades del usuario. También la calidad del agua se puede definir por sus contenidos de sólidos y gases, ya sea que estén presentes en suspensión o en solución. (Mendoza, 1976).

Muchas de las actividades humanas contribuyen a la degradación del agua, afectando su calidad y cantidad. Entre las causas de mayor impacto a la calidad del agua en las; cuencas hidrográficas de mayor importancia, está el aumento y concentración de la población, actividades productivas no adecuadas, presión sobre el uso inadecuado, mal uso de la tierra, la contaminación del recurso hídrico con aguas servidas domésticas sin tratar, por la carencia de sistemas adecuados de saneamiento, principalmente en las zonas rurales. De igual manera, la contaminación por excretas humanas representa un serio riesgo a la salud pública. (OMS, 1999)....

Según el OMS, 1999. El agua es de vital importancia, tanto para la salud humana como para el bienestar de la sociedad, contar con un abastecimiento seguro y conveniente, de satisfacción para el consumo humano, y la higiene personal debe ceñirse a normas adecuadas en cuanto a disponibilidad, cantidad, calidad y confiabilidad del abastecimiento. Dado que el agua es un líquido vital para los seres vivos, debe poseer un alto grado de potabilidad que puede resumirse en:

- **Condiciones físicas:** Que sea clara, transparente, inodora e insípida.
- **Condiciones químicas:** que disuelva bien el jabón sin formar grumos, que cueza bien las legumbres.
- **Condiciones biológicas:** Que esté libre de organismos patógenos, con alto contenido de oxígeno y una temperatura que no debe sobrepasar más de 5°C a la del ambiente, pH no menor de seis ni mayor de ocho.

En Honduras, los parámetros para todo uso doméstico los establece la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable. Algunos de estos parámetros se muestran en la Tabla 1. Su objetivo es de proteger la salud pública mediante establecimiento de los niveles adecuados o máximos permisibles que puedan representar riesgo para la salud de la comunidad. Esta norma es aplicada por el Ministerio de Salud y creada bajo Decreto Ejecutivo No. 84 del 31 de julio de 1995 y entró en vigencia en octubre del mismo año.

Crterios	Excelente	Buena	Mala	Disponible
DBO5 promedio (mg/1)	0,75 -1,5	1,5 – 2,5	2,5 – 4	>4
Cloruro (mg/1)	< 50	50 – 250	250 – 600	>600
Nitrato (mg/q)	<25	25 – 50	>50	NA
Fluoruro (mg/1)	<1,5	1,5 – 3	>3	NA
Coliformes (NMP/100 ml)	0 - 50	50 – 5,000	5.000 – 20.000	>600

Tabla 1 Rangos permisibles de contaminantes en fuentes de agua para consumo humano en (Honduras Norma Técnica Nacional. Decreto. No.84)

3.4. Contaminación del agua

Contaminación es la acción y efecto de introducir materias o formas de energía, o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos posteriores o con su función ecológica. Dado que el agua rara vez se encuentra en estado puro, la noción de contaminante del agua comprende cualquier organismo vivo, mineral o compuesto químico cuya concentración impida los usos benéficos del agua. (Gallego, 2000).

3.4.1. Tipos de contaminantes

- **Contaminación puntual**

Es aquella que descarga sus aguas en un cauce natural, proviene de una fuente específica, como suele ser un tubo o dique. En este punto el agua puede ser medida, tratada o controlada. Este tipo de contaminación está generalmente asociada a las industrias y las aguas negras municipales.

- **Contaminación difusa:**

Es el tipo de contaminación producida en un área abierta, sin ninguna fuente específica; este tipo de contaminación está generalmente asociada con actividades de uso de tierra tales como, la agricultura, urbanizaciones, pastoreo y prácticas forestales.

3.5. Procesos que afectan la calidad de agua en una microcuenca

- Existen procesos y actividades que se dan en las microcuencas derivadas de sus usos actuales, que causan efectos en la calidad del agua dentro de los más importantes están.

- Existe una sobreutilización de productos agroquímicos en áreas pequeñas, lo que está contribuyendo al deterioro de los suelos y por consiguiente, a la contaminación de las fuentes superficiales.
- No existe un manejo ni conocimiento en la disposición de los desechos sólidos provenientes, tanto de las actividades agrícolas como de las domésticas, que tienen como destino final el cauce del río.
- La compactación de los suelos comprende procesos que afectan principalmente sus características físicas y constituyen una de las causantes de los procesos de erosión hídrica. También modifican la capacidad de infiltración y alteran el escurrimiento superficial. Cuando el escurrimiento es rápido por no existir cobertura vegetal ni trabajo de conservación de suelos no hay infiltración adecuada y como consecuencia el caudal de los nacimientos baja considerablemente en perjuicio de los habitantes que abastece.
- En las cuencas hidrográficas existen relaciones recíprocas entre el agua, vegetación el suelo, las cuales al ser alteradas o modificadas por la acción del hombre provocan cambios en su sistema hidrológico que pueden ser apreciados a través de su régimen de caudales y su respuesta hidrológica.

3.6. Trasmisión de enfermedades relacionadas con el agua

Las medidas para controlar la transmisión de enfermedades a través del agua. (F. Eugene McJunkin, 1986). Incluyen las siguientes:

3.6.1. Abastecimiento de agua

Selección de fuentes no contaminadas; por ejemplo, pozos de acuíferos profundos.

(F. Eugene McJunkin, 1986)

- Tratamiento del agua cruda, especialmente cloración.
- Reemplazo de abastecimientos contaminados por otros más adecuados, confiables y seguros.
- Protección de cuencas.
- Control de calidad del agua.

3.6.2. Disposición sanitaria

- Protección de los sistemas de abastecimiento de agua.
- Protección del medio ambiente.
- Apoyo a las actividades de control de los sistemas de abastecimiento de agua y de a disposición de excretas.
- Destrucción, disposición, aislamiento o disolución de residuos fecales.

3.6.3. Educación sanitaria

- Higiene personal y comunal.
 - Protección del medio ambiente.
- Apoyo a las actividades de control de los sistemas de abastecimiento de agua y de la

3.7. Algunos métodos de purificación de agua

3.7.1. Desinfección por ebullición: para eliminar las bacterias es necesario que el agua hierva de 15 a 30 minutos. Es una forma sencilla y económica de desinfección al alcance de la mayoría de los hogares. Entre las desventajas de este método destaca la concentración del contenido de minerales disueltos, debido a la vaporización del agua. (Huerta, S.F).

3.7.2. Desinfección con cloro: la cloración es uno de los métodos más rápidos, económicos y eficaces para eliminar las bacterias contenidas en el agua. La cantidad de esta sustancia

que debe agregarse al agua depende de la concentración que tenga el compuesto de cloro que venden en su región, pero tres gotas por litro suelen ser suficientes. (Huerta, S.F).

3.7.3. Desinfección con plata iónica: en el mercado existen algunos productos para desinfectar agua y verduras que utilizan compuestos de plata iónica o coloidal. Aunque los fabricantes recomiendan esperar unos diez minutos después de añadirlos al agua, es preferible esperar el doble del tiempo sugerido. (Huerta, S.F).

3.7.4. Filtros de cerámica: estos filtros separan materia sólida del líquido gracias a que tienen un poro muy fino (es decir, retienen partículas muy pequeñas). Un inconveniente de estos filtros es que sobre ellos se pueden desarrollar colonias de microorganismos. Por lo tanto, es importante que al comprar un filtro de este tipo verifique que libere o esté impregnado con plata iónica, pues esta sustancia tiene un efecto germicida. (Huerta, S.F).

3.7.5. Filtro de carbón activado: en este sistema el agua pasa por un filtro de carbón activado, el cual contiene millones de agujeros microscópicos que capturan y rompen las moléculas de los contaminantes. Este método es muy eficiente para eliminar el cloro, el mal olor, los sabores desagradables y los sólidos pesados en el agua. También retiene algunos contaminantes orgánicos, como insecticidas, pesticidas y herbicidas. El riesgo que tienen los filtros de carbón activado es que pueden saturarse y contaminarse con microorganismos (deben cambiarse cada cinco meses), y si no se cuenta con un sistema de desinfección colocado después del filtro (como luz UV, plata iónica, etcétera) el agua ya no es segura para beber. (Huerta, S.F).

3.7.6. Purificación por ozono: como purificador de agua, el ozono es un gas muy efectivo porque descompone los organismos vivos sin dejar residuos químicos que puedan dañar la salud o alterar el sabor del agua. En general, se considera que sus ventajas son las siguientes: reduce de manera importante el aspecto turbio, el mal olor y sabor del agua, así como la cantidad de sólidos en suspensión. (Huerta, S.F).

3.7.7. Purificación por ósmosis inversa: el proceso de ósmosis inversa utiliza una membrana semipermeable que separa y elimina del agua sólidos, sustancias orgánicas, virus y bacterias disueltas en el agua. Puede eliminar alrededor de 95% de los sólidos disueltos totales SDT y 99% de todas las bacterias. Las membranas sólo dejan pasar las moléculas de agua, atrapando incluso las sales disueltas. Por cada litro que entra a un sistema de ósmosis inversa se obtienen 500 ml de agua. (Huerta, S.F).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Descripción del área de estudio

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en el municipio Dulce Nombre de Culmí, en tres comunidades: Buena Vista, Jamasquire y La Florida.



Figura 2: *Ubicación geográfica de las comunidades en donde se realizará el trabajo Programa de Educación Biológica P.E.B. Departamento de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Agricultura*

4.2. Materiales y equipo

- Computadora e impresora
- Libreta de campo.
- Lápiz tinta
- Lápiz grafito
- Impresora
- Papel rota folio y marcadores
- Cámara fotográfica
- Material de PVC (Tubos, válvulas, adaptadores, codos, tapones, llaves, Ts, segueta, lijas, broca y pegamento)
- Barriles
- Cubetas
- Software (Word, Excel, IBM SPSS Statistics 21)

4.3. Metodología del trabajo

Para la realización del presente trabajo se utilizó el método Investigación Acción Participativa, conocido como AIP.

El método IAP es un método en el cual participan y coexisten dos procesos: el primero de ellos es el de conocer y el segundo es el proceso de actuar, esto significa que este método favorece el conocer, analizar y comprender la realidad en la cual se encuentran los actores sociales y seguidamente permite reflexionar, planificar y ejecutar acciones relacionadas con esa realidad. Colmenares 2012.

4.4. Reconocimiento del área de estudio

El reconocimiento del área de estudio se realizó utilizando un mapa de la zona de acción por el Programa de Educación e Investigación Biológica (PEB), de la Universidad Nacional de Agricultura. Seguidamente se procedió a hacer giras en las zonas de interés, estableciendo una ruta la cual coincidió con la visita a las tres comunidades donde se desarrolló dicho proyecto (Buena Vista, Jamasquire y La Florida.)

Una vez que se establecieron las visitas se identificaron los líderes y lideresas de dichas comunidades en las cuales se socializó la idea del proyecto, y de esta forma se convocó a una reunión de asamblea a través de dichos líderes para realizar una exposición explicando a la asamblea en lo que consistió dicho proyecto.

4.5. Desarrollo del trabajo en campo

En base a los principios de la IAP, se procedió a reconocer la zona de estudio, además se realizaron visitas, esto con el objetivo de tener un mayor acercamiento con los pobladores de las mismas comunidades, aprovechar sus conocimientos, fortalecer sus debilidades en algunos temas ver (Tabla 3) y sobre todo cumplir con los objetivos de la práctica.

Para desarrollar este trabajo, se consideró fragmentar esta parte en tres etapas que facilitan la toma de datos y la interpretación de los mismos, hasta llegar a realizar el proyecto de fortalecimiento de las capacidades en el manejo de agua para consumo y saneamiento básico en las comunidades donde se trabajó, dichas etapas se describen a continuación:

4.6. Diseño y organización

4.6.1. Socialización del proyecto

El proceso inició con la visita a las comunidades, además de la ubicación de diversos líderes y lideresas que intervinieron positivamente en el proceso de desarrollo y obtención de información necesaria ya que a estos es a quienes fue dirigido el proyecto y de esta forma ellos compartan los conocimientos aprendidos a los demás miembros de la comunidad

4.6.2. Elaboración de la encuesta

Esta etapa inició con la elaboración del instrumento para la obtención de la información o sea la encuesta, esta herramienta estaba enfocada a recopilar datos e información básica que indicó el manejo que los pobladores de las comunidades le están dando al recurso hídrico. Cabe mencionar que la encuesta fue validada antes de ser aplicada a los habitantes.

4.6.3. Diseño y tamaño de la muestra

Para la aplicación de la herramienta se hizo necesario conocer el número total de familias de cada comunidad para esto se consultaron fuentes secundarias mediante la revisión de documentos que mantienen algunas instituciones como ser Predicar y Sanar PREDISAN seguidamente se determinó el tamaño de la muestra (n) de la población (N), utilizando el

método aleatorio simple, lo cual consiste en: $n_0 = \frac{Z^2 \times PQ}{e^2}$, en donde:

n_0 = Al tamaño de la muestra requerida

Z^2 = Factor probabilístico, dado por el nivel de confianza ($1-\alpha = 95\% = 1.96$)

PQ = La varianza de la proporción, lo cual $P = 0.5$ y $Q = 1-P$

e^2 = El error máximo permitido, por lo general = 3% ó 0.03.

A partir de n_0 se obtuvo $n' = n$ corregida para hacer que la muestra sea más confiable,

entonces tenemos
$$n' = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Una vez que se conoció el número de familias para cada comunidad, que en campo fue equivalente al número de viviendas se aplicó la fórmula correspondiente y así de esta forma conocer la muestra a la que se le aplicó la encuesta (Anexo 1)

4.6.4. Tamaño de muestra y población

No	Comunidad	Población	Muestra
1	Buena Vista	496	69
2	Jamasquire	378	54
3	La Florida	146	32
Total de la muestra		1, 020	155

Tabla 2 *Tamaño de muestra y población*

Fuente: (PREDISAN, 2015)

4.6.5. Tabulación e interpretación de datos

En esta fase de la tabulación de las encuestas se utilizó el Software SPSS Statistics 21 para hacer un análisis correspondiente a cada variable o pregunta de la herramienta. La información que se obtuvo como producto de la aplicación de las encuestas fue priorizada, y así de esta forma preparar la temática correspondiente para fortalecer las debilidades encontradas en los miembros de las organizaciones comunitarias y demás miembros de la comunidad mediante una capacitación, procediéndose a la estructuración de un documento final del trabajo.

4.7. Desarrollo de capacitaciones participativa

Con los resultados obtenidos ver Tabla 3 a través de aplicación de la encuesta, se inició con las capacitaciones dirigidas a las organizaciones encargadas de manejar los sistemas de abastecimiento de agua, Comité de Desarrollo Local (CODEL), y patronatos entre otras. La temática que se desarrolló en las capacitaciones fue similar para las tres comunidades ya que se obtuvieron datos que tenían debilidades en temas como ser adaptación al cambio climático, manejo de microcuencas, sistemas de abastecimiento de agua, enfermedades causadas por consumo de aguas no tratadas y manejo de aguas grises.

Se realizó una capacitación por comunidad fueron de aproximadamente 3 horas, en donde se fortalecieron los temas antes mencionados y los líderes hacían sus preguntas para aclarar dudas, se pasó un listado de asistencia para constatar la presencia de los participantes. En esta misma etapa del filtro para tratar aguas para consumo o filtro de flujo lento y de la biojardinera para tratar aguas grises y de esta forma socializar si aceptaba la construcción de los mismos.

4.8. Implementación de tecnologías apropiadas

Esta fue la última etapa del proyecto, para ello se construyó el filtro para tratar aguas para consumo y la biojardinera para tratar aguas grises. Luego de que se llevó a cabo la explicación del proyecto en la segunda etapa, fueron los líderes comunitarios que decidieron el lugar donde se construirían los filtros, que por unanimidad se decidió que el filtro para tratar agua para consumo se construyera en las escuelas.

Para la construcción del proyecto se decidió convocar a la mayor parte de la población de la comunidad, esto con el propósito de que la mayoría aprendiera a como se construyen estos filtros y de igual manera al momento que se iba trabajando se iba explicando paso por paso la elaboración de cada uno de los filtros, para un mejor aprendizaje.

4.9. Pasos para la construcción de filtro de bioarena para tratamiento de aguas para consumo

Para poder elaborar este filtro de bioarena se consultó la metodología implementada en el manual Aqueous Solutions, el cual detalla los pasos y los materiales utilizados para la construcción del mismo, a continuación se muestran figuras que ilustran su estructura.

Filtro de bioarena.

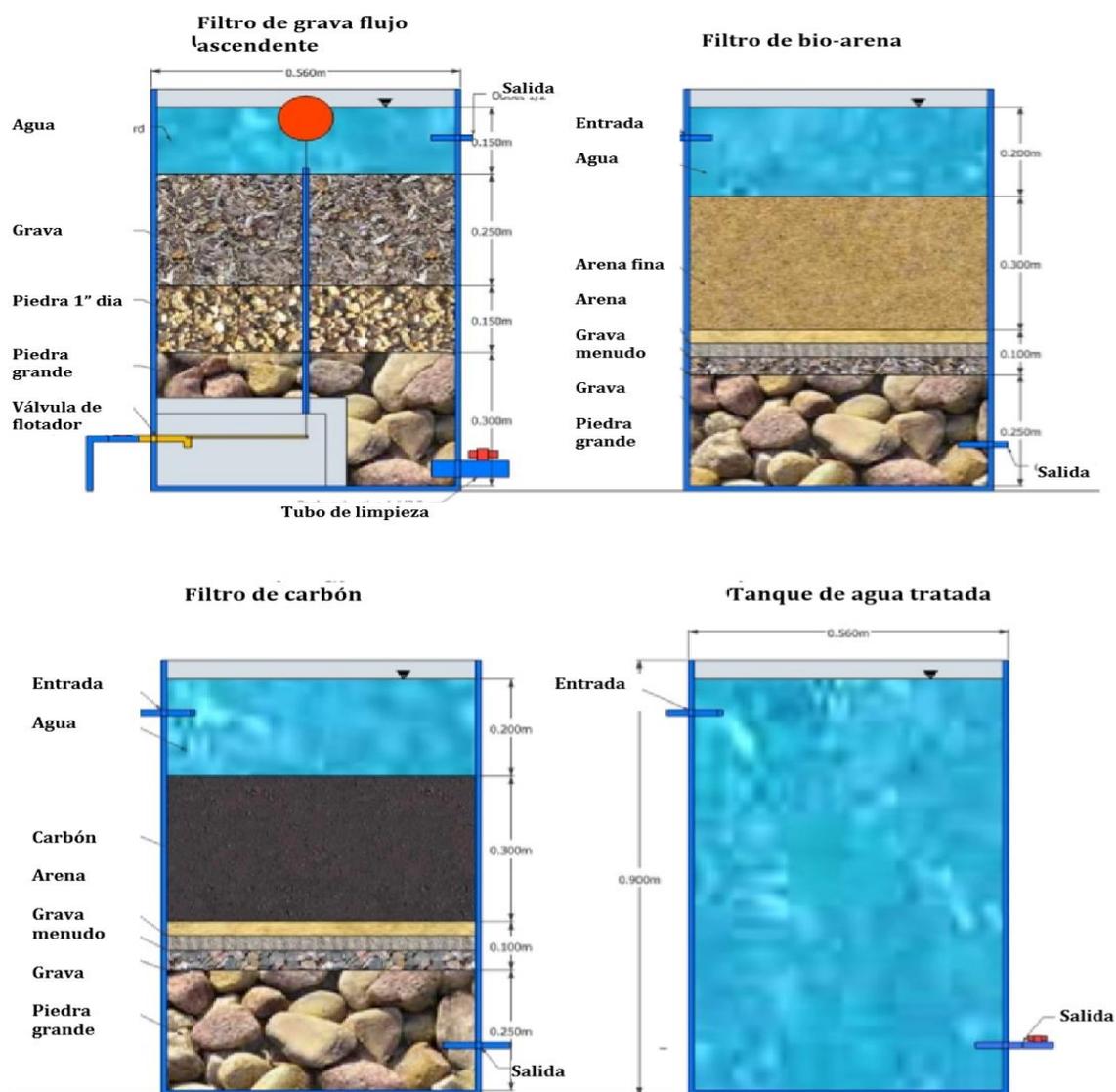


Figura 3: Dimensiones de longitud y volumen del filtro para tratado de agua de consum

4.10. Construcción de filtro para tratar aguas grises

Paso I: Verificación del sitio donde se va a construir

Se debe verificar que el lugar donde se va a construir la biojardinera se encuentre más bajo que el lugar de donde salen las aguas grises que provienen de la pila de lavar o lavadero, de la lavadora, del baño. Lo apropiado es una diferencia de nivel de 25 cm.

Paso II: Diseño de la biojardinera y estimación de la cantidad de materiales

Para calcular el tamaño de la biojardinera se debe tomar en cuenta, la cantidad de agua que recibirá al día, por lo que se necesita conocer al menos tres elementos:

La cantidad de personas que viven en la vivienda., La cantidad de agua que se consume en la vivienda, Si hay medidor de agua se deberá analizar el consumo de agua por mes, para esto se registrará los metros cúbicos de consumo que aparecen en los recibos. Si no hay medidor entonces se hace un estimado del consumo de agua de acuerdo al que tiene el país.

Datos sobre el material requerido en el tratamiento primario y la biojardinera, según el número de personas y consumo de agua. Una vez que se tienen las dimensiones, se puede definir la cantidad de materiales que se necesitará.

Paso III: Trazado y excavación

Una vez que se tiene la longitud, el ancho y la profundidad de la biojardinera, se procederá a estimar los niveles y posteriormente la excavación.

Luego se procederá con la colocación de los materiales filtrantes. Si el suelo es arcilloso no necesitamos plástico, solo se requiere presionar la arcilla para que quede compactada, de lo

contrario debemos colocar el plástico. Antes de colocar el plástico, es muy importante que se quite del fondo de la excavación todos los objetos punzantes como espinas, piedras o cualquier otro elemento que pudiera dañar el plástico.

Paso IV: Construcción del tratamiento primario

El pretratamiento o tratamiento primario es fundamental para el buen funcionamiento de las biojardineras. El objetivo es retener las grasas y los sólidos que pudieran haber caído por

Dentro de cada recipiente se instalarán las T's0 para la entrada y la salida de las aguas. Estas piezas tienen la función de actuar como una “pantalla” reductora de la velocidad que pueda traer el agua y a la vez ser el medio utilizado para detener las partículas que flotan. De esa manera se provoca la retención de grasas, para que no pasen hacia la biojardinera.

Es importante que se coloque un tubo de ventilación o chimenea, para conducir los gases con malos olores hasta una altura en donde no moleste a las personas. Por lo general se ubican por encima de los techos de las casas y a favor del viento.

Paso V: Siembra de las plantas

Las biojardineras completan su funcionamiento a partir del momento en que se siembran las plantas y éstas empiezan a crecer.

Paso VI: Vertido o aprovechamiento de las aguas de la biojardinera

Una vez que las aguas se han tratado en la biojardinera, se debe conducir las a un sitio donde su impacto sea lo menos negativo posible. Porque lo que se ha hecho es “quitarle” contaminantes al agua, para que su calidad sea menos perjudicial con el ambiente. Esta agua que sale NO ESTA totalmente limpia, aún tiene algunos contaminantes menores.

Estas aguas se pueden reutilizar ya sea para riego de jardines, lavado del patio o infiltrarla en el terreno.

Paso VII: Mantenimiento del tratamiento primario

Para un buen funcionamiento del sistema se necesita darle mantenimiento al pretratamiento y a la biojardinera, de lo contrario el agua que se quiere recuperar después del tratamiento no saldrá limpia y además la biojardinera colapsará.

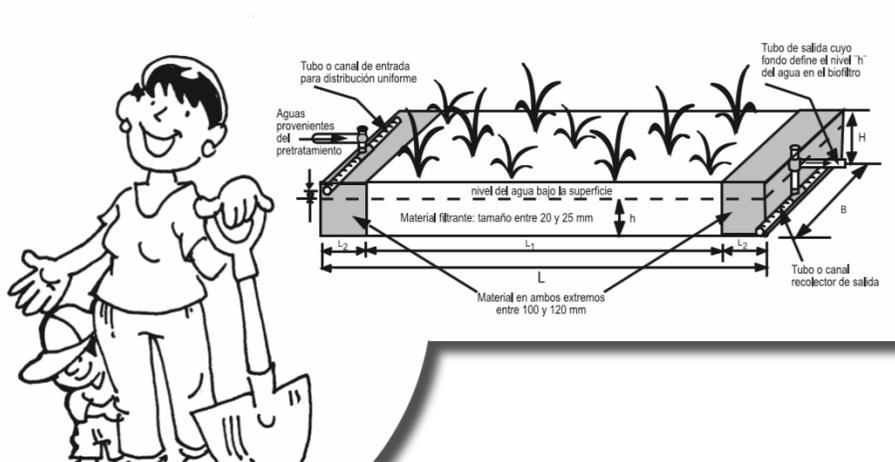


Figura 4. Dimensiones de la biojardinera tomada del Manual para la construcción y Mantenimiento de biojardineras 5 II Edición 2010, que consiste en siete etapas, que más adelante se describe cada una de ellas.

V. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

5.1. Identificar la situación actual en cuanto al manejo de microcuenca aguas para consumo y aguas residuales.

N°	Comunidad	Población	Muestra	Sexo		Edad	Escolaridad	N° de Hab VIV
				Mujeres	Hombres			
1	Buena Vista	496	69	38	16	25-38	Primaria	5 Personas
2	Jamasquire	378	54	17	5	27-45	Primaria	5 Personas
3	La Florida	146	32	13	10	25-36	Primaria	5 Personas
Total		1020	155					

Tabla 3 Tamaño de muestra y población

FUENTE: (PREDISAN 2015)

Tabla 3. Para realizar este estudio en las comunidades de Buena Vista Jamasquire y La Florida en sierra de Agalta Catacamas Olancho, se llevó a cabo un diagnóstico en el que se aplicó una encuesta para conocer la problemática y la opinión sobre el tema de interés Fortalecimiento de las capacidades en el manejo de agua para consumo y saneamiento básico en el que se seleccionó una muestra poblacional de 155, de los cuales el 68.6% fueron mujeres y el 31.4% fueron hombres, con un grado de escolaridad del 75.2% de primaria, a continuación se detallan los resultados del diagnóstico.

Abastecimiento de agua en las comunidades

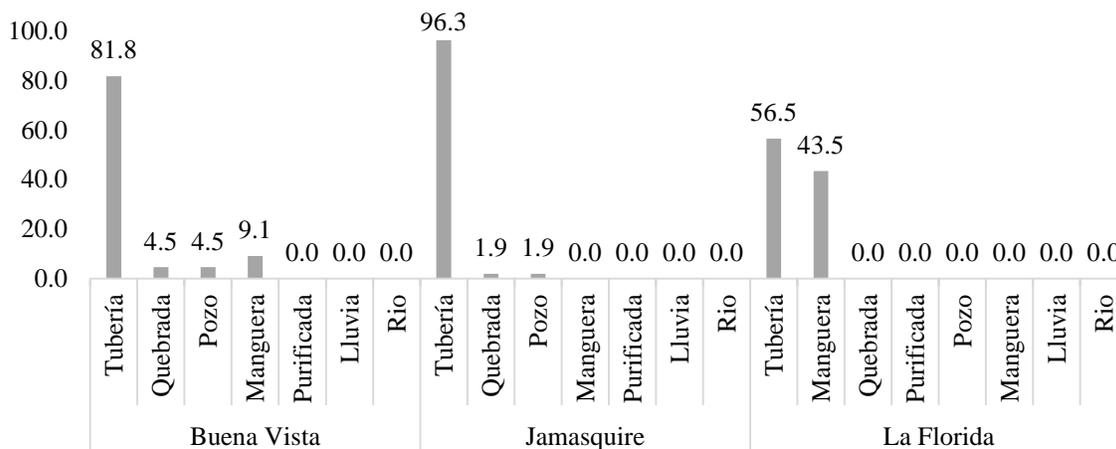


Figura 5: Tipo de fuente de abastecimiento de agua.

Figura 5. En la encuesta aplicada el 81.8% de la población de la comunidad de Buena Vista se abastece de agua mediante la tubería, el 4.5% se abastece mediante quebrada y pozo. En la población encuestada de la comunidad de Jamasquire el 93.3% se abastece de agua mediante tubería, y un 1.9% se abastece de agua mediante quebrada y pozo. Y en la población de la comunidad de La Florida el 56.5% se abastece de agua mediante tubería, y la menor parte se abastece de agua mediante Manguera esto alcanza un 43.5%.

Porcentaje de conexiones domiciliarias de agua 2004. El tamaño del territorio muestra la proporción de todos los hogares con suministro de agua potable que allí se encontraba, Colombia ocupa el quinto lugar en este ranking. El tamaño del territorio muestra la proporción de fuentes de agua fresca que allí se encuentra con relación al total mundial en 20028(Cardona s.f.).

Tratamiento de agua para consumo

Figura 6. En la gráfica que se muestra el 54.5% de la población en la comunidad de Buena Vista no le dan ningún tipo de tratamiento al agua para consumo, y el 4.5% que es la parte minoritaria consume agua purificada. En cambio la población de la comunidad de Jamasquire si le dan tratamiento al agua para consumo esto cubre la mayor parte con un 44.2%, esto es dado que las organizaciones de la comunidad están bien capacitadas en el área, y un 1.9% consume agua purificada. La comunidad de La Florida no le dan ningún tipo de tratamiento al agua esto alcanza un 56.5% de la población, y un 21.7% consumen agua clorada y Hervida.

Según el PNUD, establece que uno de los Objetivos del Milenio (ODM) es reducir a la mitad para el año 2015 la proporción de personas que no tienen acceso a fuente segura de agua. Afirma el informe que en el mundo más de un billón de personas están viviendo en privación extrema de agua y más del 40% del total de la población carece de un servicio sanitario segura y limpio, y que el término “no tienen acceso a agua y saneamiento” es un eufemismo elegante que oculta la gravedad de una privación que amenaza la vida, destruye las oportunidades y socavan la dignidad humana (Cardona s.f.).

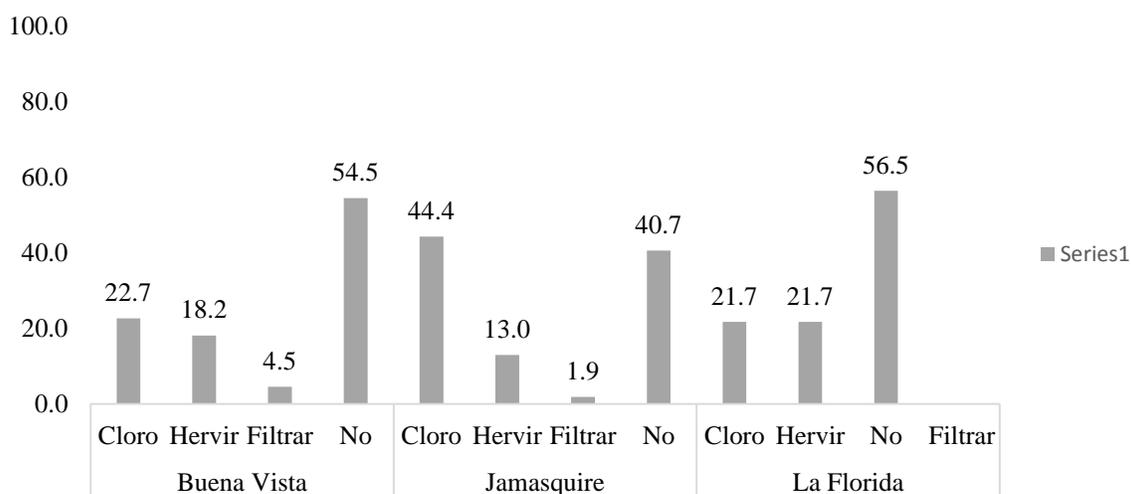


Figura 6: Tipo de tratamiento de agua para consumo.

Aguas residuales

Se puede observar en la Figura 7 que la población de la comunidad de Buena vista tiene un aspecto ambiental no apto mayoritario de 45.5% ya que se hace la descarga de las aguas grises en los solares de las viviendas, y el 9.1% de la población hacen el descargo de las aguas grises en quebradas y cunetas esto es debido a que la comunidad no está muy bien organizada en ese aspecto y no cuenta con un servicio de saneamiento básico. En la comunidad de Jamasquire el 50.0% de la población desechan las aguas grises a los solares, y la menor parte de la comunidad desechan a los ríos esto equivale al 1.9% de la población. En la comunidad de La Florida toda la población hacen sus descargas de aguas grises a los solares se alcanza un 95.7%, esto es debido a la distancia de que hay entre la zona urbana con la comunidad. Teniendo en cuenta que en las tres comunidades se obtiene un impacto ambiental no apto para la salud y el ambiente.

Haití presenta una cobertura de los servicios de saneamiento que no alcanza el 20% y en agua potable casi la mitad de su población carece de cobertura. Por otro lado, en todos los países, salvo excepciones, se registran diferencias significativas de cobertura entre las áreas urbanas y rurales. OPM, 2011.

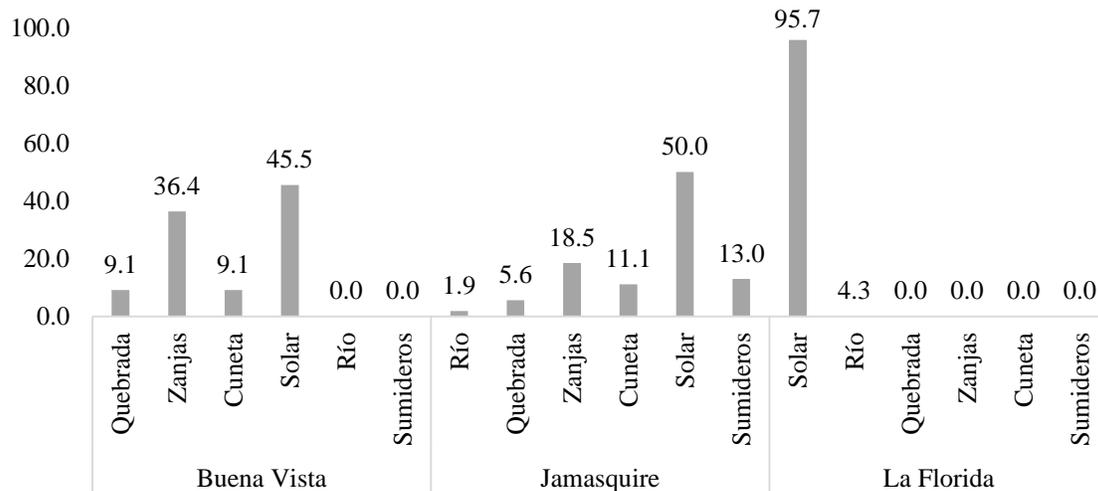


Figura 7: Vertidos de Aguas Grises

Actividades desarrolladas en la parte alta de la cuenca

El mundo sabe y es consiente que está interviniendo de forma negativa en la parte de deforestación es por eso que no se cuenta con la suficiente cantidad y calidad de agua, esta grafica indica como la comunidad de Buena vista intervine de forma favorable en lo que es el cuidado de las microcuencas ya que el 100% de la población es consiente que no se desarrolla ningún tipo de actividad en la parte de recarga de la microcuenca.

En la Figura 8 se muestra que el 57.4% de la población de la comunidad de Jamasquire tiene conocimiento de que no se desarrolla ningún tipo de Actividad, y el 1.9% de la población es consiente de que si se realizan actividades en la parte de recargo de la cuenca. Y el 47.8% de la población en la comunidad de La Florida es consiente que si se realizan actividades en la zona de recargo de la cuenca estas actividades más que todo son asentamiento humanos que afectan y contaminan la cuenca, y el 8.7 de la población es reflexivo que no se desarrolla ninguna actividad esta comunidad es una zona de amortiguamiento de la sierra de Agalta es por ello que la población se ve afectada.

Es probable que las emisiones difusas de nutrientes y plaguicidas de origen agrícola sigan siendo importantes en los países desarrollados, y es muy probable que aumenten en los países en desarrollo, afectando así gravemente a la calidad del agua.

En los cuatro escenarios de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) (“Orquestación mundial”, “Orden mediante la fuerza”, “Mosaico adaptante” y “Tecni Jardín”), el uso mundial de fertilizantes nitrogenados ascenderá a entre 110 y 140 toneladas métricas en 2050, frente a 90 toneladas en 2000. En tres de esos escenarios, el transporte fluvial de nitrógeno aumenta de aquí a 2050, mientras que en el escenario “TecniJardín” (similar al escenario B1 del IE-EE del IPCC) disminuye (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005) citado por el IPCC, 2008.

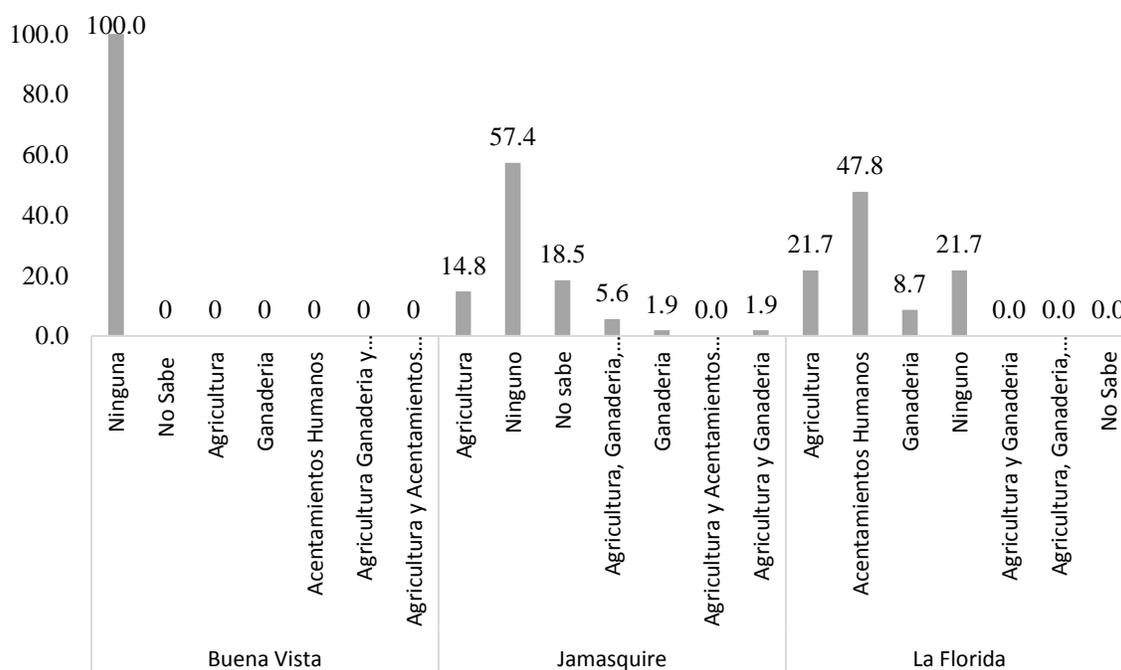


Figura 8: Actividades desarrolladas en la parte alta de la cuenca

Actividades desarrolladas en la zona de amortiguamiento de la cuenca

Los recursos naturales de una microcuenca (agua, suelo y biodiversidad) son fundamental para el diario vivir, debido a la deforestación y pérdida de los recursos se ve afectada la zona de amortiguamiento, es por eso que gracias a la intervención negativa del hombre para el ambiente el proceso de renovación de los recursos naturales en la actualidad es más lenta. En la Figura 9 se muestra que el 100% de la población en la comunidad de Buena Vista es consciente que no se realizan actividades en la zona de amortiguamiento de la microcuenca, este nos indica que la comunidad está muy bien organizada en ese aspecto. Pero la comunidad de Jamasquire nos muestra que el 61.1% de la población tiene presente que no se realizan ningún tipo de actividades en la zona de amortiguamiento de la comunidad, mientras que una menor parte de la comunidad nos indica que si se realizan actividades de gran tamaño como es la agricultura y la ganadería esto alcanza un 3.7% de la población. La comunidad de La Florida nos muestra que el 82.6% de la población no desarrolla ningún tipo de actividades en la zona de amortiguamiento de la microcuenca, pero el 4.3% de la población nos enseña que si se realizan actividades de agricultura.

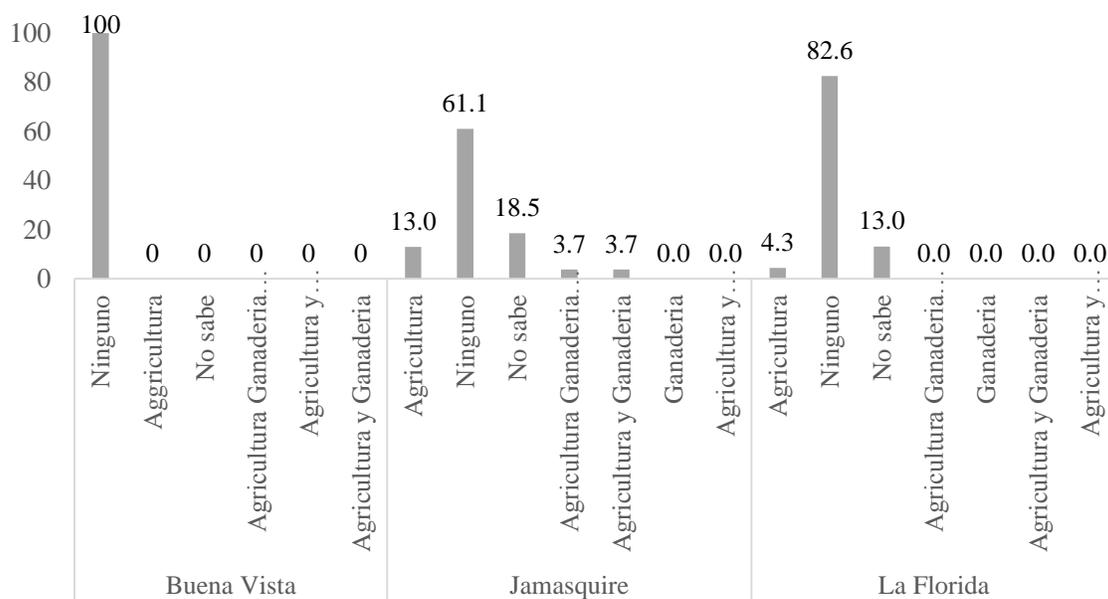


Figura 9: Actividades desarrolladas en la parte media de la cuenta

Actividades desarrolladas en la parte baja de la cuenca

En la vida debemos ser agradecidos con nuestra madre naturaleza, pero el ser humano no lo es, es por ello que nos vemos tan afectados en la zona de drenaje de la microcuenca, esto es gracias a nuestra oficiosidad en la zona, esta parte es la que se muestra más petulante, debido que es donde se realizan las actividades de gran impacto (asentamientos humanos, agricultura, ganadería, infraestructuras). El 48.1% de la Figura 10 muestra que la población en la comunidad de Jamasquire nos muestra que no se realizan ningún tipo de actividades, pero el 1.9% de la población nos indica que si se realizan actividades como ser Agricultura, ganadería y asentamientos humanos. Un 57.9% de la población en la comunidad de Jamasquire nos revela que no se desarrolla ningún tipo de comunidad y el porcentaje menor de la población que alcanza un 3.5% nos enseña que si se realizan actividades en la parte baja de la microcuenca. Mientras que el 82.6% de la población en la comunidad de La Florida nos demuestra que no hay ningún tipo de actividades, pero el 4.3% de la población que es la menor parte nos indica que si se realizan actividades en la parte de drenaje de la microcuenca.

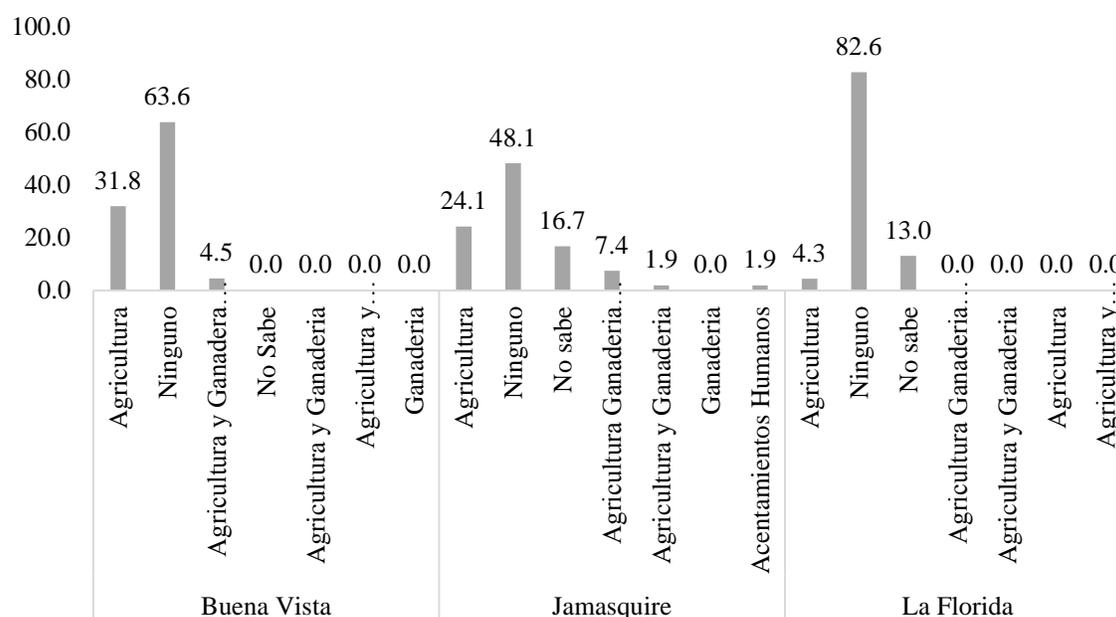


Figura 10: Actividades Desarrolladas en la parte baja de la cuenca

Manejo de microcuencas

En la Figura 11 Se puede observar que en la comunidad de Buena Vista el 86.4% de la población no tiene ningún conocimiento en el tema de manejo de la microcuenca esto es debido a la falta de comunicación por parte de las organizaciones de la comunidad, pero el 13.6% de la población si tienen noción sobre el tema. En la comunidad de Jamasquire hay un 51.9% de la población que no tiene conocimiento sobre el tema pero el 48.1% de la población sí aceptó conocer sobre el tema, estos dos resultados son casi similares ya que esta comunidad está más inmediata a la zona urbana. Mientras que en la comunidad de La Florida la población de al menos un 60.9% no tiene ninguna noción sobre el tema, esto se debe que la comunidad se encuentra en la zona de amortiguamiento de la Sierra de Agalta.

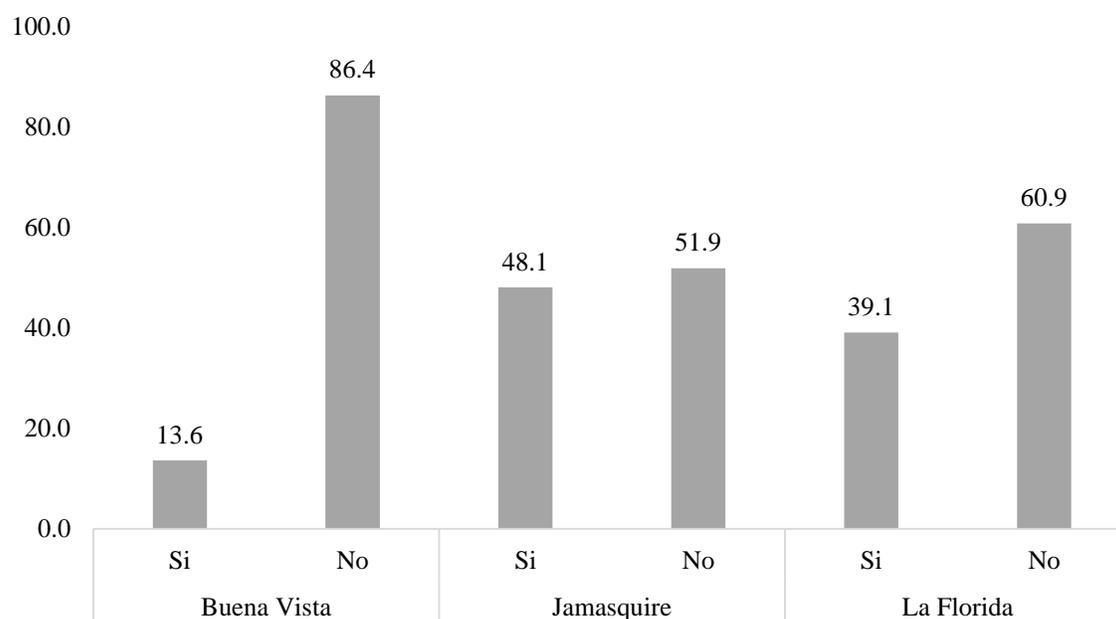


Figura 11: Conocimiento sobre manejo de Microcuenca

Distribución hídrica

En los resultados de la encuesta aplicada nos damos cuenta que en realidad un gran porcentaje de la población no tiene ningún conocimiento sobre la red de distribución hídrica, esto es dado que los pequeños grupos organizados dentro de la comunidad no se interesan en que la población entera esté informada es por eso que la gráfica nos muestra como un 72.3% de la población en la comunidad de Buena Vista no maneja ningún tipo de información sobre el tema, por ello que hay tan solo un 27.3% de la población que si maneja la temática. En la comunidad de Jamasquire se nos muestra que el 66.7% de la población también no está o n maneja ningún tipo de conocimiento sobre la temática y solo un 33.3% de la población sabe en realidad de que se les está hablando. La Figura 12 nos muestra que la comunidad de La Florida hay un resultado totalmente negativo de un 73.9% de la población no tienen idea sobre el tema y el 26.1% de la población si saben sobre la temática. Estos resultados son gracias a que la mayor parte de la muestra de la población encuestada fueron mujeres, como vivimos en un país donde la mujer es vista bajo un sistema patriarcal y capitalista.

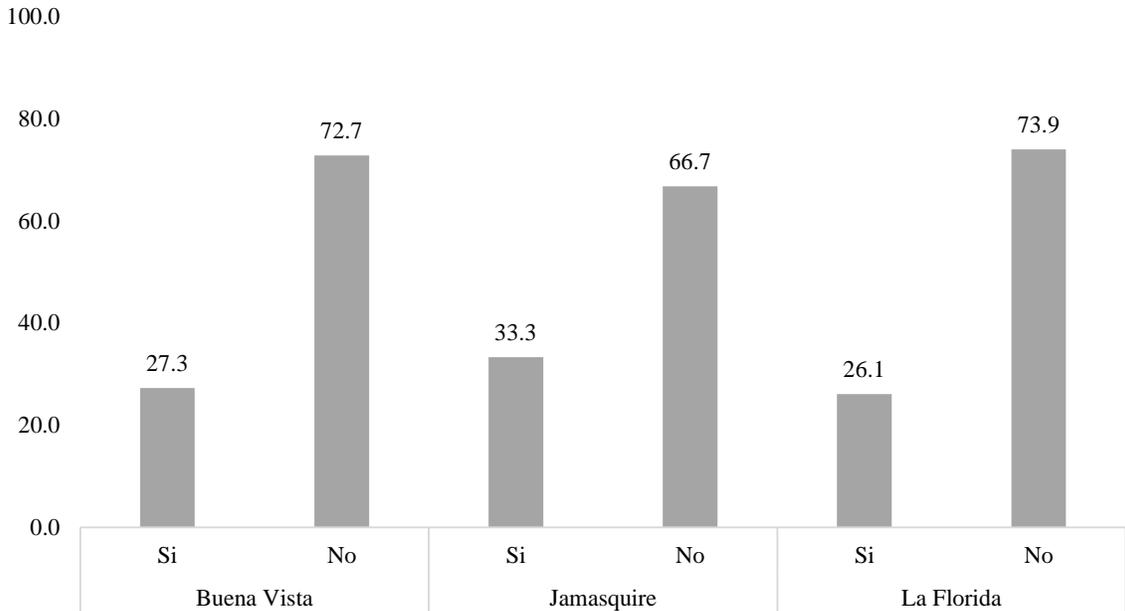


Figura 12: Conocimiento sobre red de distribución hídrica

Agua para consumo

El agua es el líquido vital para la vida. Es por eso que hoy en día encontramos un gran sinnúmero de organizaciones trabajando en la parte de tratamiento de agua para consumo humano. La Figura 13 nos muestra cómo están empezando a intervenir de forma positiva los diferentes grupos asociados con estos temas ya que es tan significativo el promedio que se encuentra entre cada población la comunidad de Buena Vista nos demuestra que el 54.5% de la población no tiene conocimiento sobre el tema, mientras que el 45.5% de la población si cuentan con mayor información. En la comunidad de Jamasquire se muestra que el 53.7% de la población si tienen conocimiento en la temática. Al igual que en la comunidad de La Florida hay un alto nivel de la población que si tiene conocimiento en el tema esto es gracias a las pequeñas Organizaciones que llegan a la comunidad ya que es beneficiada por su alto nivel de vulnerabilidad.

Ha quedado reconfirmada durante y después del primer gran brote del cólera, de este siglo en América Latina y el Caribe. Los resultados positivos se reflejan claramente en la dramática reducción de casos, no sólo de cólera sino también en la disminución significativa de la fiebre tifoidea, y la hepatitis cuando las medidas de salud ambiental aplicadas incluyen, entre ellas, la desinfección universal y continua del agua destinada al consumo humano. Witt y Reiff 1993

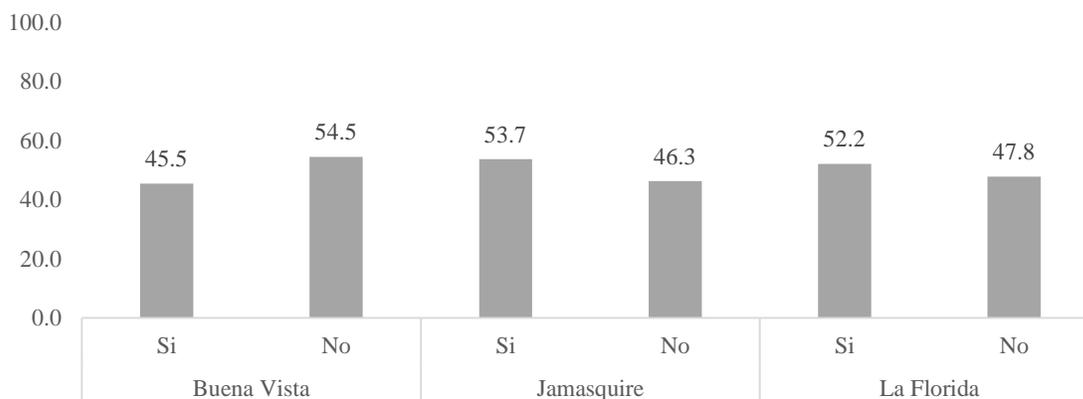


Figura 13: Conocimiento sobre tratamiento de agua para consumo humano

Enfermedades provocadas por agua para consumo

Hoy en día existen cualquier variedad de enfermedades transmitidas por el consumo de aguas contaminadas, esto se debe a la descarga de residuos sólidos y líquidos a las microcuencas. Es por ello que la Figura 14 nos muestra como en la comunidad de Buena vista se encuestó un 59.1% de la población que no han recibido ningún tipo de capacitación debido a la falta de importancia que se le da al tema, el 40.9% de la población si tienen conocimiento sobre el tema. La comunidad de Jamasquire tiene un impacto positivo respecto al tema ya que de un 100% de la población que fue encuestada solo el 63.0% de la población si saben mucho respecto a la temática, pero el 37.0% de la población no tienen ninguna intuición. En el levantamiento de datos en la comunidad de La Florida se obtuvieron resultados positivos dando que el 60.9% de la población tienen conocimientos sobre las enfermedades transmitidas por el consumo de aguas contaminadas, pero el 39.1% de la población no saben nada sobre la temática.

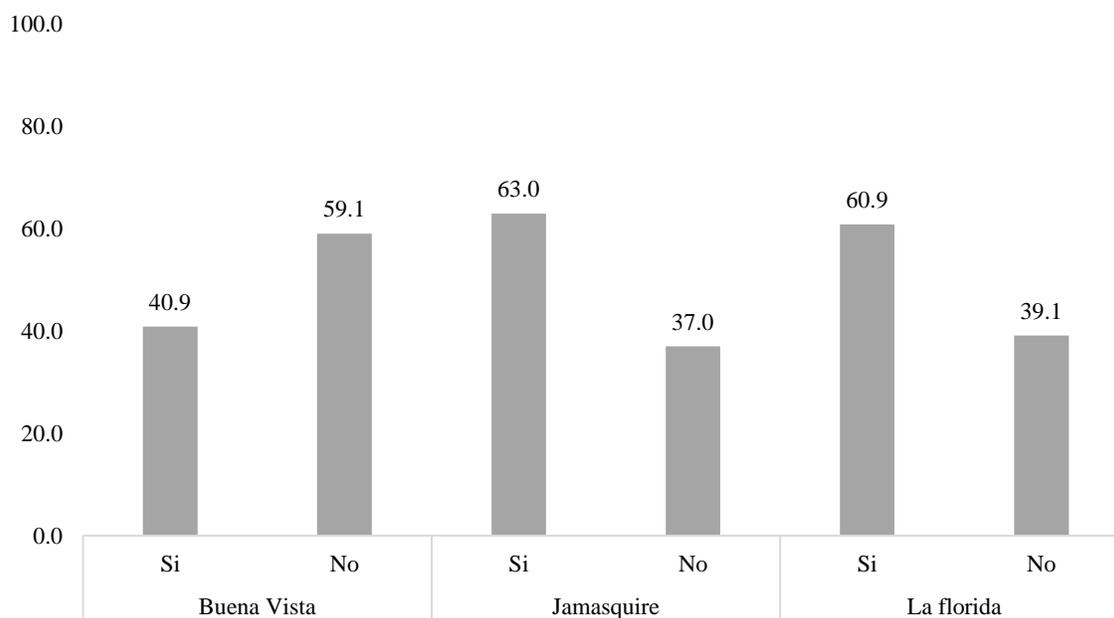


Figura 14: Conocimiento sobre enfermedades provocadas por consumo de aguas contaminadas

Aguas servidas

Figura 15. En la encuesta aplicada el 95.5% de la población de la comunidad de Jamasquire no tienen ningún conocimiento sobre la temática esto es porque la comunidad no se interesa en temas como este, y el 4.5% de la población si le da más importancia al asunto. Es por ello que la contaminación y la transmisión de enfermedades es grande cada vez más, la comunidad de Jamasquire nos muestra que un 55.6% de la población no han recibido capacitaciones sobre el debido tratamiento que se le da a las aguas grises, y el 42.6% de la población si tienen conocimientos. En la comunidad de La Florida se observa q un 69.6% de la población tiene impacto negativo respecto a la temática y el 30.4% de la población si manejan información sobre el tema.

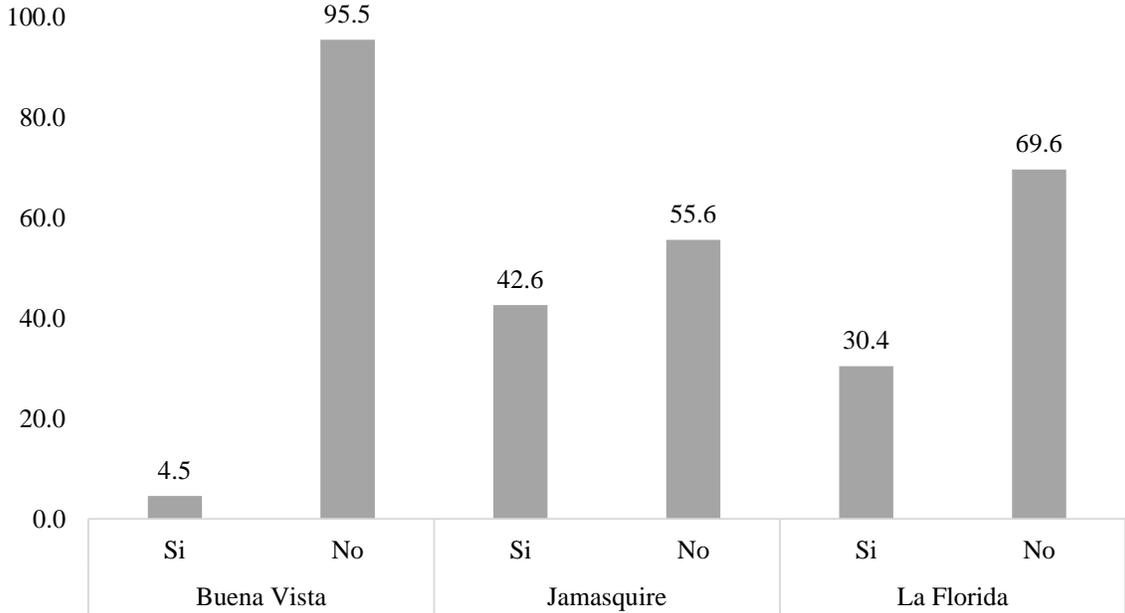


Figura 15: Conocimiento sobre tratamiento de aguas grises

Participación ciudadana

Figura 16. Se sabe que la participación ciudadana es fundamental para el desarrollo comunitario, esta es una estrategia para la ejecución de proyectos que benefician a la comunidad como tal, esta también ofrece una serie de alternativas para la integración de este complejo grupo de factores en el diseño y en la implementación del manejo de los recursos naturales es por eso que el grafico nos muestra cómo la comunidad de Buena Vista no está realmente organizada por que el 81.8% de la población nos dice que no tiene ninguna noción sobre el tema de participación ciudadana, pero el 18.2% de la población si saben sobre el tema. En la comunidad de Jamasquire una población de 61.1% no tienen ninguna comprensión sobre el tema, esto es porque la mayoría de las personas encuestada fueron mujeres esto se da gracias a que las organizaciones de la comunidad están formadas por hombres, y la menor parte de la población que alcanza un 38.9% si saben sobre el tema. En el caso de la comunidad de La Florida la mayor parte de la población encuestada fueron también mujeres alcanzando un 87.0% este fue un impacto negativo por parte de la comunidad porque tan solo un 13.0% de la población aceptaron conocer sobre el tema.

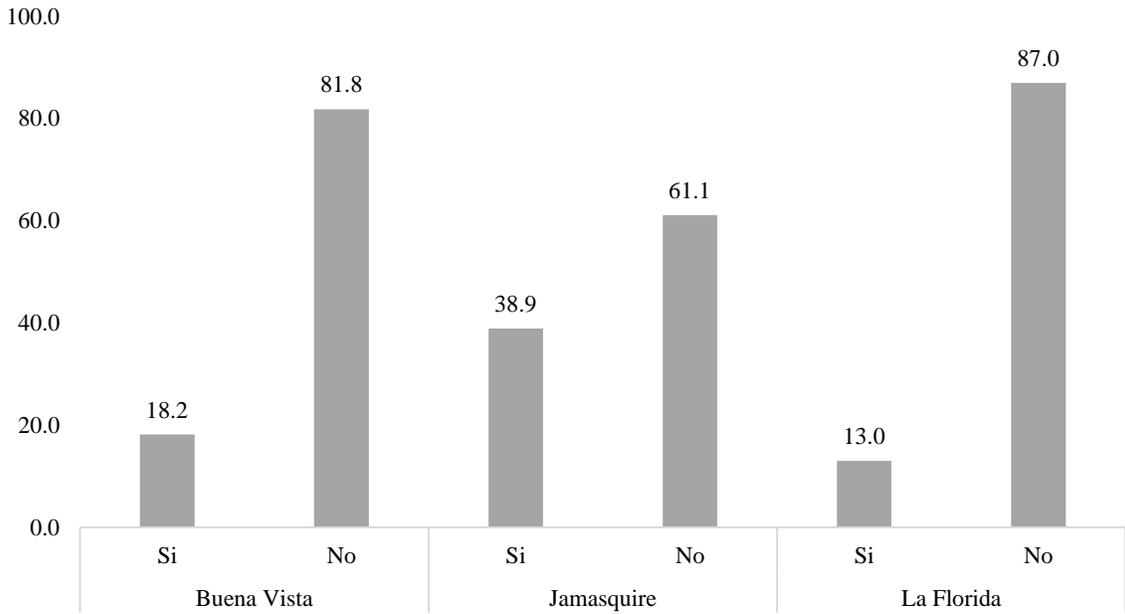


Figura 16: Conocimiento sobre desarrollo comunitario y participación ciudadana

5.2 Fortalecimiento de capacidades a miembros de las comunidades en temas de interés

Cuadro 1 Desarrollo de capacitaciones

COMUNIDAD	TEMAS DE INTERES	FECHA	ASISTENCIA
Buena Vista	En la comunidad de Buena Vista no se realizó la capacitación debido a cambios en el clima que no estaban considerados y la población no se presentó.		
Jamasquire	Cambio Climático, Manejo de microcuencas, Sistemas de tratamiento de aguas para consumo, Red de distribución hídrica, Enfermedades por consumo de aguas contaminadas, Tratamiento de aguas servidas y Desarrollo comunitario y participación ciudadana	7 de febrero del 2016	12 Personas
La Florida	Cambio Climático, Manejo de microcuencas, Sistemas de tratamiento de aguas para consumo, Red de distribución hídrica, Enfermedades por consumo de aguas contaminadas, Tratamiento de aguas servidas y Desarrollo comunitario y participación ciudadana	2 de marzo del 2016	7 Personas

Tabla 4 Temas de interés que mostraron las comunidades

Las capacitaciones se desarrollaron en base a la información recopilada mediante la encuesta y los resultados que se obtuvieron ya que ahí se consultaba sobre el tema que gustaría que se le brindara información ver (Anexo 4). En las dos comunidades se presentó la misma temática para las capacitaciones debido a que presentan problema y deficiencias similares.

5.3. Tecnologías apropiadas

De las tres comunidades participantes en el desarrollo de la práctica se logró a implementar un filtro de bioarena o flujo lento en cada comunidad, para el tratamiento de agua para consumo teniendo esta la capacidad de filtración de 30 litros al día aproximadamente, por unanimidad se decidió que la construcción de estos filtros se realizara en las escuelas. Participando estudiantes y miembros de la comunidad.

De las tres comunidades intervenidas en ninguna se construyó la biojardinera debido al de interés mostrado por las personas d las comunidades ya que esta incurre bastante trabajo de mano de obra para su construcción y además opinaban que era innecesario debido a la abundancia de agua con que se cuenta en la zona.

VI. CONCLUSIONES

Como resultados de la investigación de la zona, se conoció la deficiencia que un 66.4% de la población no tienen conocimiento en cuanto al manejo de las microcuencas y la cobertura de servicios de abastecimiento de agua para consumo y saneamiento en las comunidades,

Se consiguió desarrollar los talleres para el acompañamiento de los pobladores en los temas de interés y de mayor necesidad, comprendiendo que involucrar a las organizaciones comunitarias es esencial por ser un grupo de factores para el diseño e implementación de los proyectos.

La tecnología propuesta de tratamiento de agua para consumo por medio de los biofiltro tuvo la aceptación esperada por parte de las comunidades, por ser una alternativa sencilla de bajo costo que mejora la calidad del agua y por ende la calidad de vida de las familias.

De las tres comunidades intervenidas en ninguna se construyó la biojardinera debido al interés mostrado por las personas de las comunidades ya que esta incurre bastante trabajo de mano de obra

VII. RECOMENDACIONES

Que en un futuro el proyecto tenga mayor cobertura a nivel nacional.

Al momento de ir a las comunidades se busque apoyo de las fuerzas vivas de la misma.

Hacer énfasis en los temas de interés por parte de la población

Realizarle análisis al agua antes y después de la ejecución del proyecto, para observar la calidad de agua que van a consumir los pobladores.

Tomar en cuenta a las todos los grupos organizados de la comunidad al momento de desarrollar los talleres, para que los mismos informen a la población.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Angélica Reina. S.F. El uso de los sistemas de información geográfica (SIG) en el análisis demográfico de situaciones de desastre1.Los Sistemas de Información Geográfica. Consultado en 09 de Septiembre 2015. Disponible en http://iis7-e2.cepal.org/publicaciones/xml/8/27108/lcg2300-P_6.pdf.

Cardona, A.S.F. Consideraciones sobre el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia. (En línea). Consultado el 28 de mayo de 2016.disponible en www.badad.com/no01/agua.html.

Borjas Belinda.2010. Sostenibilidad de los Sistemas de Saneamiento Básico en Honduras y la Influencia de la Oferta y Demanda de Conocimiento e Información. HONDURAS.105 pág.: 3.

Eugene McJunkin.F. 1986. agua y salud humana. Organización panamericana de la salud (OPS). Edward Cruz Quevedo. México, D.F. Editorial limusa, S. A. de C. V. 21-22.p

Gallego M. 200. El agua vehículo de contaminación. Página electrónica en (línea) Turrialba, Costa Rica consultado 2005 www.badad.com/no01/agua.html.

Huerta Mendoza, L. s.f. Métodos para purificar agua. (en línea). Consultado 3 nov del 2015. Disponible en http://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_04/purificar_agua_mzo04.pdf.

Kreft, S. Eckstein, D. et al., 2015. Índice de Riesgo Climático Global (en línea). Décima ed. Consultado 07 de Agosto 2015. Disponible en www.germanwatch.org/de/9470.

Mendoza M 1996. Impacto de la tierra, en la calidad del agua y la microcuenca rio Sabalos. Cuenca del rio San Juanurialba. CR, CATIE. Pág81.

Pearce-Oroz Glenn.2011. Los desafíos del agua y saneamiento rural en América Latina para la próxima década. Wáter Parthership Program. Primera edición. Tegucigalpa Honduras. Pág.: 9.

Pobreza y Saneamiento, un análisis del vínculo pobreza y acceso a saneamiento básico en Honduras. 60 pág. 12

Programa de Educación Biológica (P.E.B.) Departamento de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Agricultura

Ricardo Mairena, Programa de Agua y Saneamiento en Honduras, Banco Mundial (2006)- **Tecnologías económicas para desinfección y descontaminación de guas.** Consultado 2 de Junio 2005. Disponible en <http://www.onu.ap>.

Wáter and Sanitation Centre (2007)- Gestión del conocimiento y la información en el sector de agua y saneamiento: Un hueso duro de roer.

OPM (Organización Panamericana de Salud). 2011. Agua y saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública. (en línea).consultado el 28 de mayo del 2016. Disponible en www.ipcc.ch/Pdf.tchnical-papers/ccw//climate-change-water-sp.pdf

Bates, B; Kundzewicz, Z; Wu, S; Palutikof, J. 2008. El Cambio climático y el agua, grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (en línea). Consultado el 28 de mayo de 2016. Disponible en <https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>.

Witt, V. y Reiff, F.1993.Oganizacion panamericana de la salud OPS La Desinfección del Agua a Nivel Casero en Zonas Urbanas Marginales y Rurales (en línea). Consultado el 25 mayo de 2016. Disponible en http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/agua/Desinfeccion_Rurales.pdf

ANEXO

3 ¿Cuánto es el consumo de agua aproximado en su vivienda por día o por semana? _____

¿Le da usted algún tipo de tratamiento al agua para consumo? Sí No

Si su respuesta es sí, indique cual:

Cloro Hervir Filtrar

4 ¿Dónde vierte usted las aguas servidas o aguas grises?

Río Quebrada Zanja Cuneta Solar Sumidero

Otros explique _____

5 ¿Cuenta usted con algún tipo de sistema de letrina? Sí No

Letrina lavable Fosa simple

Sabe usted de las actividades que se realizan en la parte alta, media baja de la microcuenca que le abastece de agua:

Alta: Agricultura Ganadería Asentamientos humanos

Media: Agricultura Ganadería Asentamientos humanos

6 Cuenta usted con algún tipo de conocimiento acerca de:

- a) Manejo de microcuencas
- b) Redes de distribución hídrica
- c) Sistemas de tratamiento de agua para consumo
- d) Enfermedades provocadas por consumo de aguas contaminadas
- e) Tratamiento de aguas servidas
- f) Desarrollo comunitario y participación ciudadana

Le gustaría recibir algún tipo de capacitación en alguno de los temas antes mencionados u otros temas relacionados de su interés, explique cual o cuales: _____

-



Anexo 2: Etapa II Fortalecimiento a los miembros de la comunidad por medio de capacitaciones



Listado de asistencia de las personas que participaron en la capacitación en la comunidad de la Florida.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, CATACAMAS OLANCHO
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN EL MANEJO DE AGUAS PARA CONSUMO Y SANEAMIENTO
BÁSICO

LISTADO DE ASISTENCIA

FECHA 9 Noviembre 2016

No	NOMBRE COMPLETO	No DE IDENTIDAD	No DE CELULAR	CARGO DIRECTIVO	COMUNIDAD	FIRMA
	José Zabor González	15031986-0164	96-6032-90	Fiscal	La Florida	[Firma]
	Fris Marlén Rodríguez	1503-1986-0189	9482465	Secretaria	La Unión Talque	[Firma]
	Fuencima Lilian Mendoza	1503-1970-00882	98-97-5873	Presidenta Sinda	La Florida	[Firma]
	Victor Manuel Paquech	1503-1986-0176	98-77-2728	Presidente	La Unión Talque	[Firma]
	Admar Flores	0801-1970-0005	567083567	Fontanero	Florida	[Firma]
	Gregorio Ozañes	0987-1969-0013	76-09-9336	Fontanero	La Florida	[Firma]
	Arletta Llanus	06-05-1969-0016		Secretaria	La Florida	[Firma]
	Victor Manuel Rodríguez	1503-1976-01183		Fiscal	La Florida	[Firma]
	José Benito Flores	1503-1988-01273		Vocal 1	La Florida	[Firma]
	José Benito Ortiz	1503-1988-01639	95-54-2685	Secretario	La Florida	[Firma]
	Socorro Baquedano	1503-1977-01577	95-29-2777	Tesoro	La Unión Talque	[Firma]
	Maximiliano Baquedano	1503-1984-00908	94382195	Vocal 1	La Florida	[Firma]
	Carlos Baquedano	1503-1983-00334		Vocal 2	La Unión Talque	[Firma]
	Maris Baquedano			Fontanero	La Unión Talque	[Firma]

Listado de asistencia de las personas que participaron en la capacitación en la comunidad de la Florida.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, CATACAMAS OLANCHO
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN EL MANEJO DE AGUAS PARA CONSUMO Y SANEAMIENTO
BÁSICO

LISTADO DE ASISTENCIA

FECHA 07 de Marzo del 2016

No	NOMBRE COMPLETO	No DE IDENTIDAD	No DE CELULAR	CARGO DIRECTIVO	COMUNIDAD	FIRMA
1	Trinidad Escalante Beltrán			Fontanero y vocal 2.	Jamasquire	[Firma]
2	Juan C. Fiqueroa	1503-1987-60347			Jamasquire	[Firma]
3	Babilio Antúnez				Jamasquire	[Firma]
4	Orlin Isaias Amador				Jamasquire	[Firma]
5	Elías Salomón Hernández	1503-1974-01534				[Firma]
6	Navilina Disrva Maldonado	1704-1980-01215		vicepresidente		[Firma]
7	Jhoan Antonio Sánchez				Jamasquire	[Firma]
8	Francisco Javier Amador	1503-1974-01346	97-57-22-25	Presidente	Jamasquire	[Firma]
9	Florencia Nuñez Urbina	1503-1993-03-500	96-68-25-78	Vocal #3.	Jamasquire	[Firma]
10	Olivero Regan Baquedano	1503-1986-00903	99815664	Fiscal	Jamasquire	[Firma]
11	Aracelys Hernández	1503-1969-00886	99686845	Secretaria	Jamasquire	[Firma]
12	Marvin A. Cruz	1503-1981-01507	95-40-17-70	pre fontanero	Jamasquire	[Firma]
13						
14						
15						

Listado de asistencia de las personas que participaron en la capacitación en la comunidad de Buena Vista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, CATACAMAS OLANCHO
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN EL MANEJO DE AGUAS PARA CONSUMO Y SANEAMIENTO BÁSICO

LISTADO DE ASISTENCIA

FECHA 04 de Marzo del 2016

No	NOMBRE COMPLETO	No DE IDENTIDAD	No DE CELULAR	CARGO DIRECTIVO	COMUNIDAD	FIRMA
	Orlando Antonio Gomez		9851-0555 3288-0501	Presidente Potronato	Buena Vista.	

Anexo 3: Etapa III Elaboración de los filtros Bioarena en las distintas comunidades



Paso1: Recolección de los materiales



Paso 2: Lugar de ubicación del biofiltro



Paso3: Lavar los materiales filtrantes



Paso 4: Ubicación de los baldes



Paso 5: Colocar los materiales filtrantes en los baldes



Paso 6: Adaptación de los accesorios PVC y regulación de la válvula de flote



Paso 7: Filtro finalizado

