

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN EL MANEJO DE AGUA PARA CONSUMO Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE LA UNION TALGUA, LA JAGUA Y EL URRACAL, EN LA SIERRA DE AGALTA, CATACAMAS OLANCHO.

POR

KARLA MARIELA JUAREZ MONTES

TRABAJO DE PRÁCTICA 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.

MAYO 2016

**FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN EL MANEJO DE AGUA
PARA CONSUMO Y SANEAMIENTO BÁSICO, EN LAS COMUNIDADES DE LA
UNION TALGUA, COMUNIDADES DE LA SIERRA DE AGALTA, CATACAMAS
OLANCHO**

KARLA MARIELA JUAREZ MONTES

**JORGE ORBÍN CARDONA M Sc.
Asesor principal**

TRABAJO DE PRÁCTICA SUPERVISADO

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE.**

CATACAMAS, OLANCHO



HONDURAS, CA.

MAYO 2016

DEDICATORIA

PRIMERAMENTE A DIOS TODO PODEROSO por ayudarme a culminar con éxito esta meta.

A EL MEJOR PADRE DEL MUNDO SANTOS ABEL JUAREZ por ser mi mayor ejemplo de superación y por apoyarme a salir adelante en todo momento de mi vida.

A MI MADRE Y A MIS HERMANOS por su apoyo, comprensión y estar para mí a lo largo de mi carrera.

A MI ABUELITO SANTOS JUAREZ por darme los mejores consejos que eh escuchado en mi vida y por siempre estar pendiente de mí..

A MIS HERMANOS: Marisela, Merary, Angel y Eimy por estar siempre a mi lado.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODO PODEROSO por ayudarme siempre a cumplir con éxito esta meta propuesta.

A MIS PADRES por su apoyo incondicional, en todo mi proceso de formación

A MIS HERMANOS: Marisela, Merary, Ángel y Eymi por su apoyo, sus valiosos consejos y ayudarme para ser mejor persona cada día.

A MIS QUERIDOS SOBRINOS: Por ser esas personitas que llenan de alegría mi vida con sus sonrisas los amo mucho.

A JOSUE VALDEZ: Por ser mi apoyo en todo momento y estar a mi lado ayudándome a lograr lo que me propongo en la vida.

A MI ASESOR: Jorge Orbin Cardona, por brindarme su apoyo en la realización de mi trabajo.

A MIS AMIGOS(AS) Y COMPANEROS DE LA CLAZE JETZODIAN por los buenos momentos compartidos a lo largo de estos años.

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE CUADROS	¡Error! Marcador no definido.
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE ANEXOS	VIII
RESUMEN	X
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	3
2.1 GENERAL	3
2.2 ESPECÍFICOS	3
III REVISION DE LITERATURA	4
3.1 Importancia del agua	4
3.2 El agua en el mundo	5
3.2.1 Problemática global del agua en el mundo.....	5
3.3 Contaminación del agua subterránea	6
3.4 Agua y saneamiento en desarrollo humano sostenible	8
3.5 Desinfección del agua en el área rural	8
3.6 El agua y su importancia	9
3.7 Actividades antropogénicas	11
3.8 Calidad del agua	11
3.9 Determinación de la calidad del agua	12
3.10 Contaminación del agua	12
3.11 Transmisión de enfermedades relacionadas con el agua	12
A) Abastecimiento de agua	13
3.12 Contaminantes por fuentes no puntuales	13

3.13 Tecnologías apropiadas	13
3.13.1 filtro lento de arena común.....	13
IV MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1 Descripción del área de estudio	15
4.2 Materiales y equipo	16
4.3 Metodología del trabajo	16
4.4 Reconocimiento del área de estudio	17
4.5 Desarrollo del trabajo en campo	17
4.6 Diseño y organización	18
4.6.1 Socialización del proyecto.....	18
4.6.2 Elaboración de la encuesta	18
4.6.3 Diseño y tamaño de la muestra	18
4.6.4 Tabulación e interpretación de datos	19
4.6.5 Desarrollo de capacitaciones participativa	19
4.6.6 Implementación de tecnologías apropiadas	20
4.7 Pasos para la construcción de filtro de bioarena para tratamiento de aguas para consumo	20
4.8.1paso I Verificación del sitio donde se construyo.....	22
4.8.2 paso II Diseño de la biojardinera y estimación de la cantidad de materiales	22
4.8.3paso III trazado y excavación.....	22
4.8.3 Paso IV construcción del tratamiento primario	23
4.8.4.paso V siembra de las plantas	23
4.8.5 paso VI Vertido o aprovechamiento de las aguas de la biojardinera.....	23
4.8.6.paso VII Mantenimiento del tratamiento primario	24
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
VI CONCLUSIONES	43
VII RECOMENDACIONES	44
VIII BIBLIOGRAFIA	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Ubicación de sitios de estudio.....	15
Figura 2 Pasos para la construcción de filtro de bioarena.....	21
Figura 3 Fuente de abastecimiento de agua.....	26
Figura 4 Tratamiento de agua de consumo humano.....	28
Figura 5 vertido de aguas grises	29
Figura 6 Actividades que se realizan en la parte alta de la microcuenca	30
Figura 7. Actividades que se realizan en la parte media de la microcuenca.	32
Figura 8 Actividades que se realizan en la parte baja de la microcuenca.	33
Figura 9. Conocimiento sobre manejo de microcuencas.....	34
Figura 10 Conocimiento sobre redes de distribución hídrica.....	35
Figura 11. Conocimiento sobre sistemas de tratamiento de aguas para consumo.	36
Figura 12 Conocimiento sobre enfermedades provocadas por consumo de aguas contaminadas.	37
Figura 13 Conocimiento sobre tratamiento de aguas grises.....	39
Figura 14 Conocimiento sobre desarrollo comunitario y participación ciudadana.....	40

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Encuesta para fortalecimiento de capacidades.	48
Anexo 2 lista de asistencia de los participantes en las capacitaciones.	50
Anexo 3 Esquema para la construcción del filtro de arena.	53

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Población y muestra de las comunidades.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 datos de las personas encuestadas	25
Tabla 3 comunidades y temas de interés	42

Juárez Montes, K.M.2016. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES PARA EL MANEJO DE MICROCUENCAS, AGUA PARA CONSUMO EN TRES COMUNIDADES DE LA SIERRA DE AGALTA, CATACAMAS OLANCHO. TPS Lic. En Recursos Naturales y Ambiente Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras, C.A.

RESUMEN

Teniendo como objetivo principal fortalecer las capacidades para el manejo de agua para consumo como estrategia de adaptación al cambio climático en tres comunidades La Jagua, El Urracal y la Unión ubicadas en el parque nacional sierra de Agalta Catacamas, Olancho. Se procedió a realizar el presente trabajo tomando en cuenta que hoy en día debemos de implementar tecnologías apropiadas de bajo costo y de aceptación por parte de los habitantes de las comunidades, Para la realización del presente trabajo se utilizó el método Investigación Acción Participativa, conocido como AIP. Mediante tres etapas: No. 1 diagnostico, No. 2 Capacitación a miembros de las comunidades y la No.construccion de tecnologías apropiadas. Según los datos obtenidos en la realización del trabajo el 70% de la población encuestada no tienen conocimiento sobre manejo de microcuencas, , por ende las microcuencas presentan deficiencia en cuanto al manejo, se realizan ciertas actividades dentro de ellas, provocando contaminación y afectando la calidad y cantidad del agua de consumo. aproximadamente el 50% de los habitantes cloran el agua de consumo siendo este uno de los métodos de tratamiento de agua más conocidos y de mayor economía Por otra parte el 90% de los habitantes de las viviendas desechan las aguas grises en el solar, zanjas o quebradas contaminando en gran manera las fuentes de agua y contribuyendo a la proliferación de enfermedades, por ello se realizaron capacitaciones sobre la importancia de las biojardineras, pero no fueron aceptadas porque los habitantes aseguraron que ellos cuentan con abundante agua en sus comunidades.

Palabras claves: tecnologías apropiadas, cambio climático, biofiltros, agua rural, biojardineras, aguas grises.

I INTRODUCCION

El recurso hídrico se encuentra bajo presiones crecientes como consecuencia del crecimiento de la población, el incremento de las actividades, el establecimiento de asentamientos humanos en zonas no adecuadas, lo cual ha llevado a una competencia por los recursos limitados de agua dulce. Una combinación de problemas económicos y socioculturales sumados a una carencia de programas de superación de la pobreza ha contribuido a personas que viven en condiciones precarias a sobreexplotar los recursos naturales, lo cual afecta negativamente la calidad del recurso agua : las carencias de medidas de control de contaminación dificultan el uso sostenible del vital líquido, las causas de los problemas es la destrucción del bosque por incendios forestales, uso no adecuado del suelo, la falta de conservación de los recursos naturales. Sobre las consecuencias del problema, casi todos coinciden en la contaminación e insalubridad existente como efecto inmediato de la degradación de los recursos.

El deterioro de la calidad del agua causado por la contaminación influye sobre el uso de las aguas curso abajo, amenaza la salud humana y el funcionamiento de los sistemas acuáticos, reduciendo así la efectiva disponibilidad e incrementando la competencia por el agua de calidad. Al realizar este trabajo implementamos tecnologías apropiadas de bajo costo, de fácil acceso que tienen como finalidad mejorar la calidad del agua que se consume y por ende mejorar la calidad de vida de las personas beneficiadas y que las personas puedan aprender a realizar estos filtros, para mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

La purificación del agua más utilizada en Latinoamérica son a través de filtros caseros, no solo por su eficiencia, sino también por tener un costo accesible, sobre todo para las comunidades más más afectadas por el mal o ninguno servicio de agua potable que brindan los gobiernos en los países en vías de desarrollo.

Existen diferentes tipos de filtros caseros entre los más comunes están: los filtros de Bioarena, carbón activado y cerámica. Estos últimos han sido utilizados con gran éxito en diferentes países, pero todo inicio en Guatemala donde después del desarrollo y la primera producción en 1980, la ONG Ceramistas por la Paz (Potters for Peace,) en 1990 inicio la producción en Nicaragua. (CIES, 2000). En vista de la necesidad de mejorar la calidad del agua de consumo humano en las zonas rurales con mira a la problemática del abastecimiento de agua potable en nuestro país y la incidencia de enfermedades gastrointestinales que afectan principalmente a las zonas rurales.

II OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Fortalecer las capacidades para el manejo de micro cuencas, agua para consumo y aguas grises, como estrategia de adaptación al cambio climático en tres comunidades de la sierra de Agalta Catacamas, Olancho.

2.2 ESPECÍFICOS

Identificar la situación actual en cuanto al manejo de micro cuencas, agua grises y agua para consumo humano en las comunidades seleccionadas.

Brindar capacitación a los pobladores de las comunidades para potenciar y enriquecer sus conocimientos en las temáticas identificadas.

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

III REVISION DE LITERATURA

3.1 Importancia del agua

Al agua se le conoce como el solvente universal porque disuelve más sustancias que cualquier otro líquido. Esto significa que el agua en su recorrido ya sea por nuestro cuerpo o en la tierra, irá disolviendo y tomando consigo a su paso compuestos importantes, nutrientes y minerales. El agua es la única sustancia natural que se encuentra presente en los tres estados físicos (líquido, sólido y gaseoso) a las temperaturas que se presentan en la tierra (ENACAL, 2006).

El agua es el constituyente más abundante y el medio universal para los procesos vitales. El agua considerada como un medio vivo, es un sistema ecológico en movimiento, la cantidad existente no varía en el mundo sino que permanece constante. El 98% lo constituye el agua de mar y el 2% el agua dulce. Esta última está en los casquetes polares y el agua superficial de los ríos, lagos, aguas subterráneas y el agua suspendida en la atmósfera es la que está a nuestro alcance (Rumney, 1968).

La contaminación es un proceso que altera y modifica el equilibrio físico, químico y biológico del agua, y estos son responsables de su calidad y la hacen inadecuada para sus usos y aplicaciones (Blanco, 1978).

3.2 El agua en el mundo

3.2.1 Problemática global del agua en el mundo

Soluciones tangibles, prácticas y alcanzables a los problemas principales de desarrollo. Funcionamiento del sistema de recuperación de agua de lluvia. Global, desde la disponibilidad, distribución y medidas gubernamentales para el uso. La vida toda en la tierra dependió del agua desde que aparecieron los primeros. Natural contra inundaciones, y en la calidad del agua gracias a ecosistemas. Esta innovación será una mayor toma de conciencia de los problemas del. Análisis y reflexión de la situación del agua en el mundo. Guevara, 2002

El agua considerada como un medio vivo, es un sistema ecológico en movimiento, la cantidad existente no varía en el mundo sino que permanece constante, el 98% lo constituye el agua del mar y el 2% el agua dulce, la mayoría está en los casquetes polares y el agua superficial de los ríos, lagos, aguas subterráneas y el agua suspendida en la atmósfera es la que está a nuestro alcance (Guevara, 2002).

A medida que la población mundial crece, la necesidad del agua se hace más importante para el hombre, la disponibilidad de agua es un factor fundamental para el desarrollo económico y la salud pública, los abastecimientos de agua son considerados inversiones básicas de interés general, (Guevara, 2002). La contaminación es un proceso que altera y modifica el equilibrio físico, químico o biológico del agua, y estos son responsables de su calidad y la hacen inadecuada para sus usos y aplicaciones.

La lluvia puede tomar diferente rutas cuando cae al suelo. Esta puede correr por la superficie del suelo y desembocar en ríos, lagos, quebradas y arroyos. Un por ciento del agua va a ser usada por las plantas, otro por ciento se va a evaporar y regresar a la

atmósfera y el resto se va a infiltrar en el suelo. El agua se puede extraer por medio de una bomba. Los acuíferos o suministro, de agua pueden recargarse o volverse a llenar por medio de la lluvia .(Guevara.2002)

3.3 Contaminación del agua subterránea

Las aguas subterráneas abastecen de agua potable por lo menos al 50% de la población mundial y representa el 43% de toda el agua utilizada para el riego (FAO, 2010) A nivel mundial, 2,500 millones de personas dependen exclusivamente de los recursos de agua subterráneas para satisfacer sus necesidades diarias de agua (UNESCO, 2012)

Por lo general el agua subterránea es segura para tomar, sin embargo puede que se contamine con sustancias tóxicas que hayan sido dejadas en el suelo por un largo período de tiempo. Estas sustancias podrían infiltrarse en el suelo y llegar a contaminar los acuíferos. El beber de esta agua contaminada podría causar problemas serios de salud. Enfermedades como la hepatitis, disentería que pueden ser causadas por la contaminación procedente de los desperdicios de los pozos sépticos. (UNESCO,2012)

Los principales contaminantes de actividades domésticas se encuentran en el agua: son todos los detergentes, jabones, suavizantes, champú, etc., que contienen potasio, sulfatos, etc. En actividades industriales se encuentran el mercurio, el cromo, los metales pesados y los compuestos orgánicos derivados de los hidrocarburos, como el arsénico, el cianuro, y el antimonio, así como también de las actividades agrícolas. Ésta contaminación y el sobre uso de estos contaminantes amenaza el agua subterránea ya que algunas sustancias tóxicas se disuelven en el agua superficial y son acarreadas o lixiviadas a acuíferos con el agua percolada. Algunas veces la contaminación ocurre de forma natural, pero la contaminación aguda es usualmente el resultado de las actividades humanas en la superficie de la tierra.(UNESCO,2012)

Debido a que el agua subterránea se mueve lentamente puede pasar varios periodos en que un contaminante, liberado en la superficie de la tierra encima del acuífero, sea detectado en el agua del acuífero a cierta distancia del sitio de contaminación. Los tiraderos de basuras como fuente de contaminación, al situarse en el suelo cuando la lluvia cae sobre estos, el líquido contaminado, se filtran y sigue su viaje hasta los mantos acuíferos, que son los depósitos naturales del agua natural. Otra fuente de contaminación son los desechos industriales y por la contaminación del aire, casi con el mismo proceso.

Debido a la falta de información casi todos pensamos que el principal problema de la ciudad es la calidad del aire, sin embargo dadas las condiciones actuales el agua es el principal recurso que está por agotarse.(UICN,2000)

La importancia de las infecciones hídricas es evidente. La calidad de agua es un factor fundamental para garantizar la salud pública. El agua contaminada se define como aquella que resulta inadecuada para su aplicación.

La contaminación del agua, independiente de la carga de microorganismo que contenga, puede contener material inerte en suspensión, orgánico e inorgánico. El análisis microbiológico del agua brinda información correcta de la calidad sanitaria del agua.

El origen de algunos contaminantes presentes en el agua puede ser por: Contaminación microbiana: afecta principalmente a las aguas superficiales, prácticamente se limita a bacterias que se eliminan por heces y orina de los enfermos portadores, ésta pueden llegar en cantidades suficiente a propagarse y producir enfermedades diarreicas. Dentro de la contaminación microbiana tenemos tales como virus y bacterias Coliformes fecales, totales, Salmonellas, Pseudomonas. que pueden provenir de instalaciones de tratamientos de aguas negras, sistemas sépticos, operaciones agrícolas de ganadería y fauna.(UICN,2002).

Contaminantes inorgánicos tales como sal y metales, pueden ocurrir naturalmente o ser el resultado de desagües de áreas urbanas, descargas de desechos industriales o domésticos, producción de aceite o gasolina, minería o agricultura. Pesticidas y herbicidas: pueden

provenir de diversos orígenes como la agricultura, desagües de áreas urbanas y uso residencial.(UNESCO, 2012).

3.4 Agua y saneamiento en desarrollo humano sostenible

La importancia de garantizar la salud ambiental ha sido recalcada recientemente en la primera reunión de ministros del ambiente de las américas en Montreal, Canadá en marzo de 200. En este contexto se reconoce que el derecho a vivir en un ambiente digno y saludable requiere el acceso a servicios de agua de buen a calidad, y el manejo adecuado de excretas, aguas residuales y residuos sólidos. las limitaciones e inequidades en estos servicios impiden el ejercicio de este derecho. con motivo del día mundial del agua, el secretario general de las naciones unidas declaro El acceso a agua potable es una necesidad humana fundamental y por eso es un derecho humano básico. una de las tendencias que se observan es la región es la descentralización de los servicio de agua potable y saneamiento, otorgando la mayor responsabilidad a los niveles locales en la administración operación y mantenimiento de los mismos.(FAO.2008).

otra tendencia importante es la búsqueda de una gestión integral del agua, incluido el manejo de los recursos hídricos en sus diferentes usos, el agua para el consumo humano, la seguridad alimentaria y la protección de los ecosistemas, con miras a contribuir a mejorar el manejo de las aguas residuales, municipales e industriales. Las opciones de riego, de uso de agroquímicos y plaguicidas y la disponibilidad y calidad del agua. Estas tendencias se ubican dentro de las reformas del sector que se enfocan a mejorar la calidad de los servicios, reducir los costos, aumentar los ingresos, innovar la tecnología, aumentar las coberturas y promover una participación bien informada y responsable de los usuarios, con una actitud coherente con las premisas del desarrollo humano sostenible. (FAO,2008).

3.5 Desinfección del agua en el área rural

En la América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas representan un grave problema de salud pública, encontrándose entre las primeras cinco causas de defunción en menores de un año, y en muchos casos son la primera causa en niños de uno a cuatro años (OPS/OMS, 1995).

La desinfección del agua podría evitar que ésta sea un vehículo para la transmisión de enfermedades como el cólera, hepatitis infecciosa, poliomielitis, fiebres tifoidea y paratifoidea, amibiasis, balantidiasis, campilobacteriosis, enteritis causada por rotavirus, y diarrea causada por cepas patógenas de E. coli.

La desinfección de los sistemas de abastecimiento de agua comunitarios sigue siendo una de las medidas de salud pública más importantes que se puedan tomar para impedir brotes y epidemias de enfermedades. Existen varias opciones tecnológicas de desinfección entre las que se incluyen: cloración, ozonización, yodación, radiación solar y ultravioleta. Respecto a la cloración, hay diversos métodos como gas cloro, los hipocloritos de calcio y sodio, cloraminas y algunos métodos para la generación de desinfectantes in situ. En la actualidad la tecnología de desinfección de mayor uso en Latinoamérica y el Caribe es la cloración. (OPS/OMS, 1995).

El cloro gas y los hipocloritos forman ácido hipocloroso al disociarse en el agua, que puede penetrar en la pared de las células bacterianas destruyendo su integridad y permeabilidad y, al reaccionar con grupos sulfhídricos, inactiva las enzimas esenciales para el metabolismo, matando el microorganismo.

3.6 El agua y su importancia

En todo el mundo, el mal uso del agua dulce por los seres humanos ha conducido a la contaminación de ríos, lagos y capas freáticas. El agua potable se hace cada vez más escasa, para el año 2025 se predice que las extracciones de agua se incrementarían en un 50% en los países en vías de desarrollo, mientras que en los países desarrollados en un 18%. Las

consecuencias de estas extracciones será el deterioro o destrucción completa de los ecosistemas terrestres, de agua dulce y costeros que son fundamentales para la vida, más que cualquier otro factor. Las causas de este deterioro inminente están dadas por el crecimiento de asentamientos humanos, el aumento del consumo, el desarrollo de infraestructura, la conversión en el uso del suelo y la utilización deficiente del mismo, como también por la descarga en el agua, en la tierra y en el aire de contaminantes químicos y biológicos, los cuales amenazan las funciones de los ecosistemas de agua dulce (UICN, 2000)

Las actividades humanas agrícolas, urbanas, mineras e industriales, dependen de la disponibilidad del agua cuya explotación esta insertada en las aspiraciones del desarrollo y del crecimiento económico que toda sociedad se plantea en pro de elevar el nivel de vida de la población. En este sentido, es necesario destacar la importancia continua e intervención de un recurso sin el cual la vida misma no será posible: el agua, un elemento móvil y variable a través de todo el ciclo hidrológico y que se integra a todas las actividades humanas, las que dependiendo de las condiciones de calidad del agua pueden ser técnica y económicamente optimas (INERHI, 1998)

El agua es un elemento esencial para la vida y todos somos conscientes que es necesaria para todos los seres vivos, para la producción de alimentos, electricidad mantenimiento de la salud. También es requerida en los procesos de elaboración de muchos productos industriales, medios de transporte y es esencial para asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas de la tierra (ONU/WWAP, 2003)

El agua forma parte de todos los procesos naturales de la tierra por lo que tiene un impacto en todos los aspectos de la vida, debido a que cada organismo depende del agua, esta se a convertido en el eje primordial del desarrollo de la sociedad a través de la historia, pero también el agua es un recurso limitado, muy vulnerable y escaso en los últimos años y no existe una conciencia globalizada sobre el manejo razonable que se debe ejercer sobre el

mismo. Esto origina crisis por el uso del agua, que provoca enfermedades de origen híbrido, desnutrición, crecimiento económico reducido, inestabilidad social, conflictos por su uso, desastres ambientales por lo que es necesario mantener un monitoreo constante de la calidad del agua y conocer el uso de tecnologías o factores que afecten su calidad. (WHO/UNICEF, 2000)

3.7 Actividades antropogénicas

El uso inapropiado que el hombre ha hecho en la tierra eliminando las masas boscosas, ha sido la causa principal en relación con el caudal de los ríos. Es decir, se refleja en la más rápida evacuación del agua y en la calidad de la misma.(FAO,2008).

La recepción de aguas contaminadas se da a través de dos fenómenos: las aguas lluvias que discurren por el suelo y el subsuelo, que luego de su contacto con ella arrastra subproductos de las actividades humanas que cambian su calidad natural y las aguas que luego de ser usadas y transformada su calidad físico-química son reintegradas a los cuerpos de agua naturales. El receptor de todas las aguas que discurren por el territorio de la cuenca la deforestación Cuando se elimina un bosque y el terreno es destinado por ejemplo a la explotación agrícola o ganadera disminuye en gran medida la capacidad de la superficie terrestre para controlar su propio clima y composición química. (FAO, 2008).

3.8 Calidad del agua

La calidad del agua se define como las características del agua que pueden afectar su adaptabilidad a un uso determinado, es decir, la relación entre la calidad del agua y las necesidades del usuario. Otra definición de calidad de agua toma en cuenta su contenido de sólidos gases, ya sea que estén presentes en solución o en suspensión (Mendoza, 1996).

El estudio de la calidad del agua es un proceso de enfoque múltiple para evaluar la naturaleza física, química y biológica de esta en relación a su calidad natural, efectos humanos, usos propuestos, especialmente usos humanos y acuáticos relacionados con la salud (FAO, 1993). La disponibilidad de agua de calidad es una condición indispensable para la propia vida y más que cualquier otro factor, la calidad de agua, condiciona la calidad de vida y el desarrollo (OMS, 1998).

3.9 Determinación de la calidad del agua

El análisis de cualquier agua revela la presencia de gases, elementos minerales y elementos orgánicos o en suspensión, los cuales pueden tener un origen natural, roca, suelo y aire o proceder de las actividades de producción y consumo humano, que originan una serie de productos de desecho que son vertidos, depurados o no, a las aguas para su eliminación. En la naturaleza y la cantidad de estos elementos constituyen los que definen un agua y precisan (OMS,1998).

3.10 Contaminación del agua

Gallego (2000) manifiesta que la contaminación está dada por la acción y el efecto de introducir materias o diversas formas de energía, o inducir condiciones en el agua, de manera directa o indirecta, dando lugar a una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos posteriores o con su función en un ecosistema.

3.11 Transmisión de enfermedades relacionadas con el agua

Las medidas para controlar la transmisión de enfermedades a través del agua incluyen las siguientes:

A) Abastecimiento de agua

Selección de fuentes no contaminadas; por ejemplo, pozos de acuíferos profundos. Tratamiento del agua cruda, especialmente cloración, reemplazo de abastecimientos contaminados por otros más adecuados, confiables y seguros.(OMS,1998).

3.12 Contaminantes por fuentes no puntuales

Córdoba (2002) manifiesta que los contaminantes de fuentes no localizadas, cualquiera que sea su origen, se desplazan por la superficie terrestre o penetran en el suelo, transportados por el agua de lluvia. Estos contaminantes consiguen llegar hasta las aguas subterráneas, humedales, ríos, lagos y finalmente hasta los océanos en forma de sedimentos y cargas químicas, la repercusión ecológica de estos contaminantes pueden ir desde pequeños trastornos, hasta graves catástrofes ecológicas, sobre los peces, aves, mamíferos y sobre la salud humana.

3.13 Tecnologías apropiadas

3.13.1 filtro lento de arena común

La filtración lenta en arena (FLA) como etapa principal de tratamiento, juega un papel muy importante en el mejoramiento de la calidad del agua en zonas rurales y urbanas marginadas, por su eficacia, facilidad de diseño y sencillez en su operación y mantenimiento. Los filtros lentos de arena reducen drásticamente el número de virus (total), bacterias (99 - 99.9%), protozoarios o huevos de nematodos hasta 99.99% dañinos para la salud (Visscher et al, 1998, Van Dijk, 1978). La turbiedad del efluente en un filtro bien diseñado y operado puede llegar a 1 UTN. La remoción de carbono orgánico biodegradable se logra hasta en un 50% (Wegelin et al, 1998), y se lleva a cabo por la actividad biológica

que se genera en los lechos. El color real se remueve hasta en un 60% con ayuda de pre oxidación. El fierro se puede reducir del 30 al 90%, pero los filtros se colmatan rápido si el contenido de fierro es mayor a 1 mg/l por lo que es necesario empacar el filtro con un grano de arena más grande (~0.5 mm) que el normal (T.E. 0.3 mm). Con el fin de alcanzar largas carreras de filtración, el agua que alimenta los filtros debe tener turbiedades promedio menores a 10 UTN, logradas con ayuda de los filtros gruesos(FAO,2008)..

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción del área de estudio

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en las comunidades de La Unión Talgua, La Jagua y El Urracal ubicadas en la sierra de Agalta, Catacamas, Olancho.

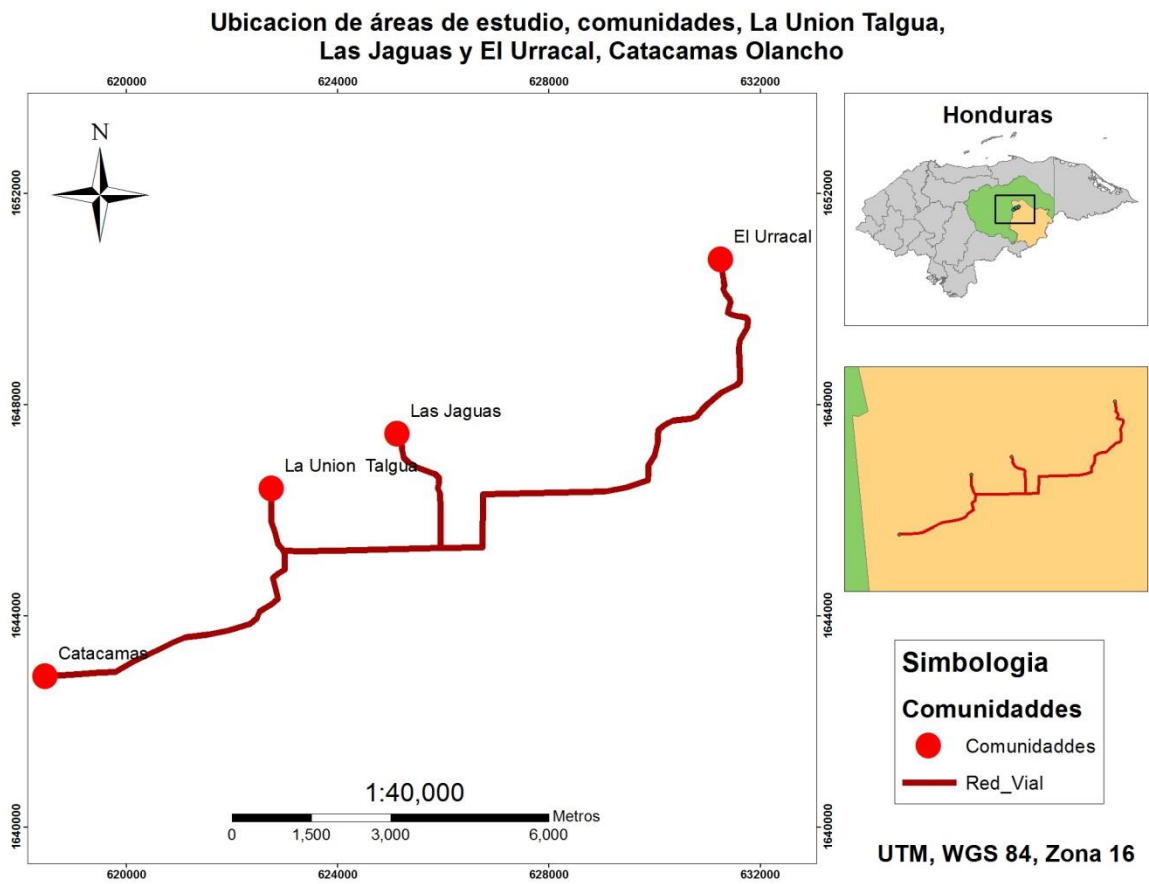


Figura 1 Ubicación de sitios de estudio

4.2 Materiales y equipo

- Computadora
- impresora
- Libreta de campo,
- lápiz tinta y grafito
- Papel rota folio
- marcadores
- Cámara fotográfica
- Material de PVC (Tubos, válvulas, adaptadores, codos, tapones, llaves, T's, 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 elaborado personalmente, Seguidamente se procedió a hacer giras en las zonas de interés, estableciendo una ruta la cual coincidió con la visita a las tres comunidades dónde se desarrolló dicho proyecto (La Unión Talgua, el Urracal y la Jagua)

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 como ser cambio climático, manejo integrado de microcuencas, red de tubería hídrica, enfermedades provocadas por el consumo de agua contaminada, 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 comparten 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 PREDISAN (predicar y sanar) 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 formula correspondiente y así de esta forma conocer la muestra a la que se le aplico la encuesta.

4.6.4 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.

4.6.5 Desarrollo de capacitaciones participativa

Con la identificación de los temas prioritarios 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, CODEL, (comité de desarrollo local) y patronatos entre otras. La temática que se desarrolló en las capacitaciones fue similar para las comunidades ya que se obtuvieron datos donde las tres comunidades 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.

La duración de las capacitación por comunidad fue de aproximadamente 3 horas en cada una, 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 se hizo la presentación 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.

4.6.6 Implementación de tecnologías apropiadas

Esta fue la última etapa del proyecto, para ello se construyó el filtro para tratar aguas para consumo. 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.

4.7 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.

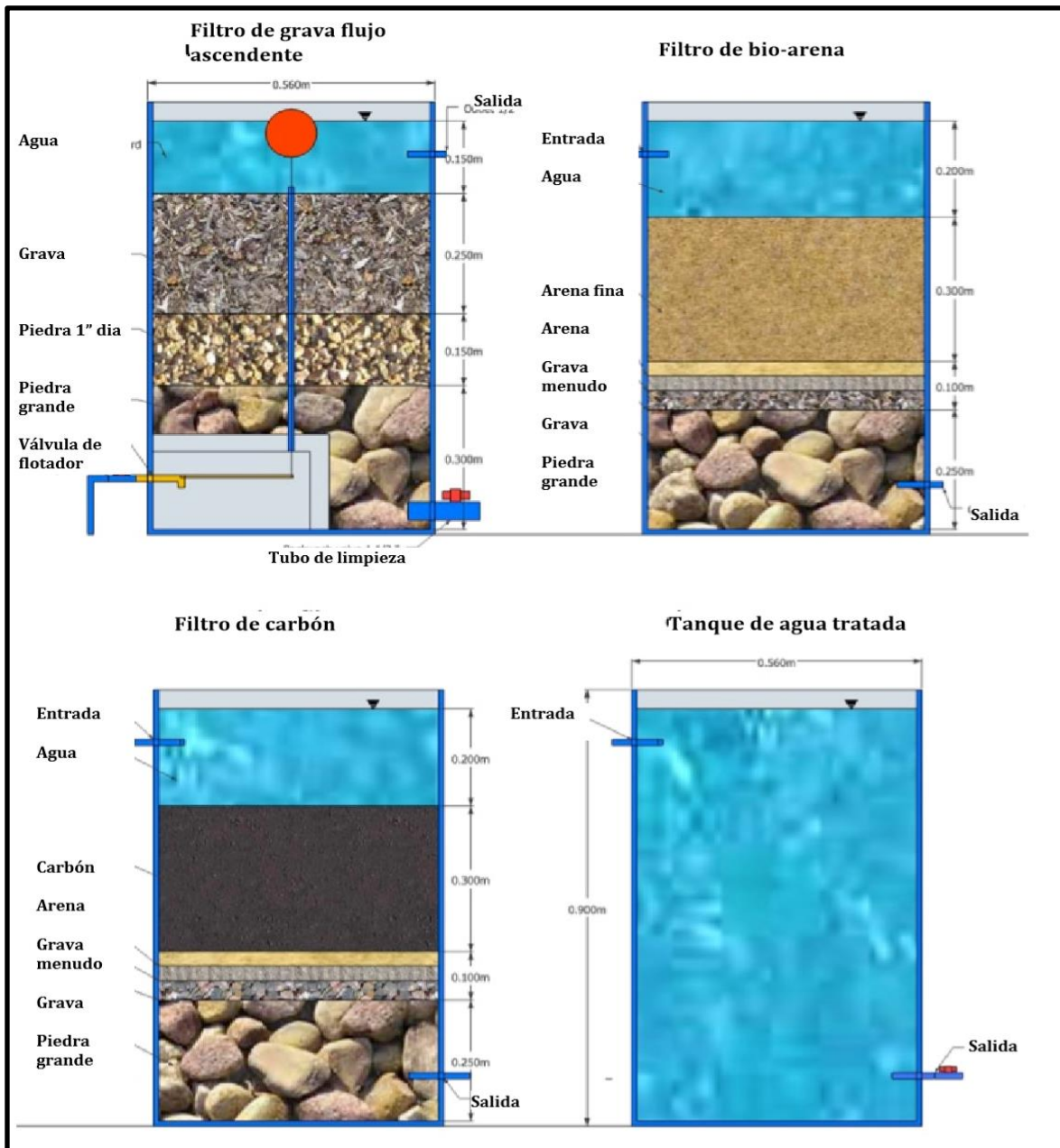


Figura 2 Pasos para la construcción de filtro de bioarena

Fuente: Aqueous Solutions

4.8 Pasos para la construcción de la biojardinera.

4.8.1 Paso I Verificación del sitio donde se construyo

Se identificó el lugar donde se construyó la biojardinera, que 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.

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

Para calcular el tamaño de la biojardinera se tomó en cuenta, la cantidad de agua que recibe al día, por lo que se necesite 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, 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 que haya por vivienda, la cantidad de consumo de agua, podemos definir las dimensiones de acuerdo al criterio de cada persona, el tamaño puede definir la cantidad de materiales que se necesitan.

4.8.3Paso 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 procede 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.

4.8.2 Paso IV construcción del tratamiento primario

El pre tratamiento o tratamiento primario es fundamental para el buen funcionamiento de las biojardinera. El objetivo es retener las grasas y los sólidos que pudieran haber caído por dentro de cada recipiente se instalarán las T's 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.

4.8.4. 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

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

Una vez que las aguas están tratadas de la biojardinera, se conducen 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 está 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.

4.8.6. Paso VII Mantenimiento del tratamiento primario

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

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico inicial

Para llevar a cabo este trabajo se realizaron tres etapas la primera se realizó un diagnóstico, donde aplicamos una encuesta en tres comunidades, La unión, la Jagua y el Urracal ubicadas en la sierra de Agalta, Catacamas, Olancho.(ver tabla 1) Según las respuestas obtenidas, el 65% de las personas encuestadas son del sexo femenino, con un nivel de escolaridad de primaria del 77% , y que en la mayoría de las viviendas viven de 1 a 10 personas.

Tabla 1 datos de las personas encuestadas

Comunidad	Rango De Edad	Sexo (%)		Nivel Académico	Rango No. Habitantes/Vivienda
		Mujeres	Hombres		
La unión Talgua	21-83	65.7%	34.3%	Primario, 78.6%	3-12 personas
La jagua	18-78	35.7%	62.5%	Primario, 77.1%	1-10 personas
El urracal	20-73	61.1%	38.9%	Primario, 44.0%	1-9 personas

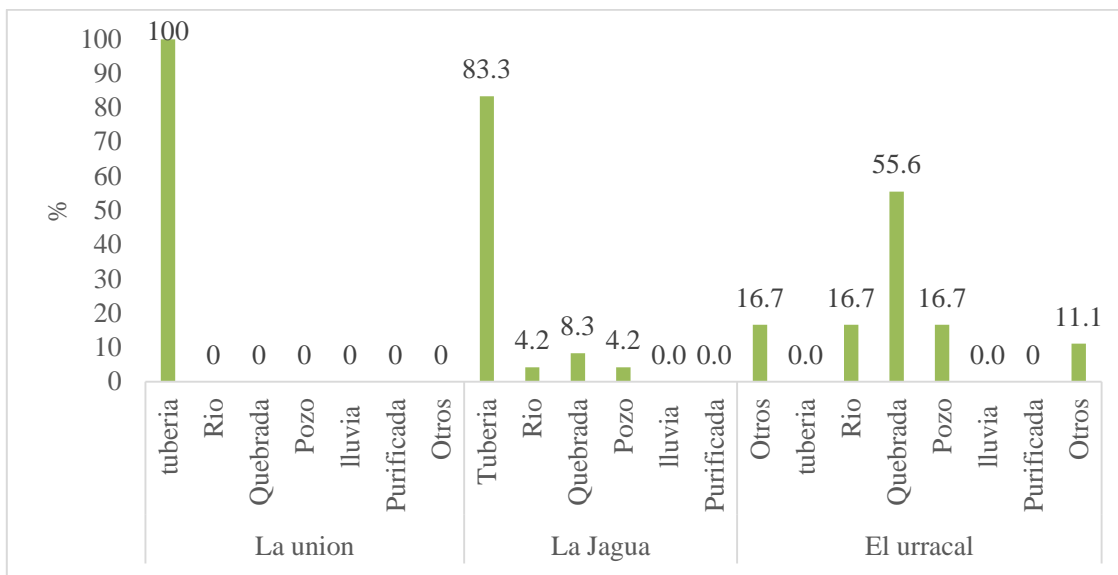


Figura 3 Fuente de abastecimiento de agua

La figura No 3 nos muestra que el abastecimiento de agua de la comunidad de la Unión es por tubería, el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de agua potable, en esta comunidad cuentan con una buena junta de agua, los integrantes de esta son miembros directivos, con iniciativa propia y solicitan ayudas a las autoridades municipales. En la Jagua también la mayoría de las viviendas el agua es abastecida por tubería, pero por problemas económicos hay un pequeño porcentaje que trae el agua de quebrada o de pozo y en el urracal no cuentan con sistema de agua potable, la mayoría de las personas hacen llegar el agua hasta sus hogares por mangueras y la extraen de quebradas, pozos o nacimientos.

En Honduras según la OMS/UNICEF en el año 2006, según la encuesta permanente de hogares el 81% de las viviendas tenían acceso a agua y 86% de las viviendas tenían acceso a saneamiento. En las áreas rurales existe un poco más de 5,000 sistemas de agua rural que son abastecidos: manantiales 57% , quebradas 34%, ríos 5% y aguas subterráneas 4%. Los sistemas de abastecimiento de agua por gravedad presentan el 93% del número total de sistemas construidos. Los sistemas por bombeo y mixtos representan un 4.5% en total. La

población rural dispersa depende en gran medida de pozos excavados, estimados aproximadamente en 15,000 sobre la base de datos del sistema de información de agua rural (SIAR) del SANAA.

En las dos últimas décadas se han hecho unos progresos impresionantes con 2,300 millones de personas que han logrado acceder a mejores fuentes de agua potable y 1,900 millones a mejores servicios de saneamiento. (WHO y UNICEF, 2014^a)

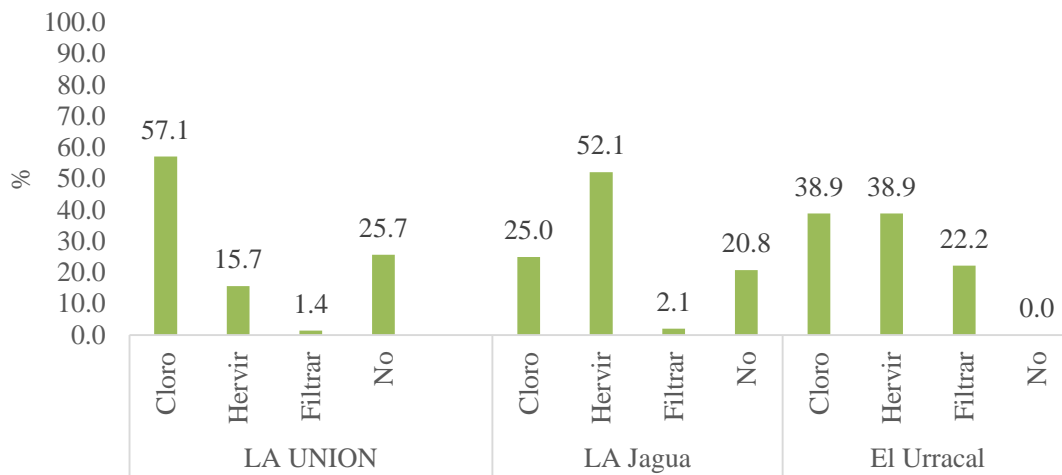


Figura 4 Tratamiento de agua de consumo humano

El agua es como ya sabemos una sustancia necesaria y vital para los seres vivos, por lo cual es de suma importancia un correcto y adecuado tratamiento de desinfección que elimine cualquier tipo de riesgo asociado a la ingesta de el agua, es por ello que en la comunidad de la unión Talgua la figura 4 nos muestra que, el 57.1% cloran el agua, el 15.7% la hierven, el 25.7% no le dan ningún tratamiento a el agua. En la comunidad de la Jagua el 25% cloran el agua, el 52.1 le hierven, el 2.15 la filtran, y el 20.8 no le dan ningún tratamiento. El Urracal el 38.9% cloran el agua, el 38.% la hierven y el 22.2% .

En Honduras según la OMS la calidad del agua comparado a la de otros países de América latina, baja, en el 2006 en áreas urbanas el 75% del agua era desinfectada de los sistemas y solo se daba tratamiento al 10% del agua residual recolectada en ese mismo año el agua es racionada, evidenciando falta de capacidad de las fuentes de suministro, un consumo excesivo, o ambos. Se estimó en el año 2012 que el promedio en 1,002 comunidades rurales el servicio de agua se brindó por 16 horas diarios. En áreas rurales se estima que en 2004 un tercio de los sistemas prestaban servicio.

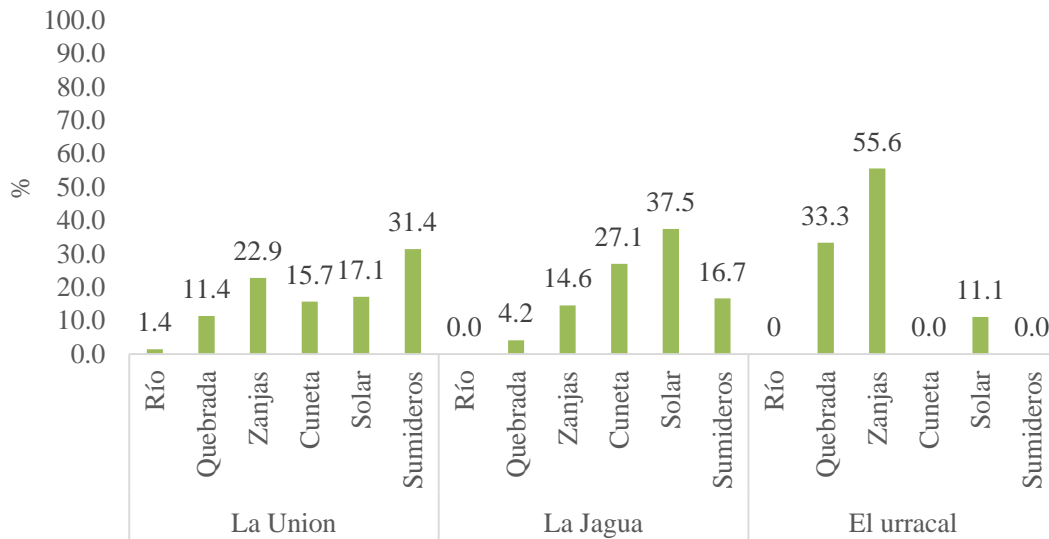


Figura 5 vertido de aguas grises

Nuestro trabajo se realizó en la zonas rural por ende estas comunidades no cuentan con un sistema de alcantarillado municipal, pero se debe tomar medidas necesarias para que el vertido de las aguas grises no afecte al medio receptor.

Con base en los resultados como lo ilustra la figura 5, en las comunidades el porcentaje más alto obtenido lo muestra la comunidad de el Urracal con 55.6% de vertidos de aguas grises en zanjas, por otra parte, en la Jagua el 37.5 vierte en solares y en la unión el 31.45 lo hace en sumideros. Algo relevante que muestra los resultados es que solo el 1.4% la vierte en el rio. Como promedio solamente el 10% de las aguas de alcantarilla recolectadas en Latino américa son sujetas a cualquier tipo de tratamiento

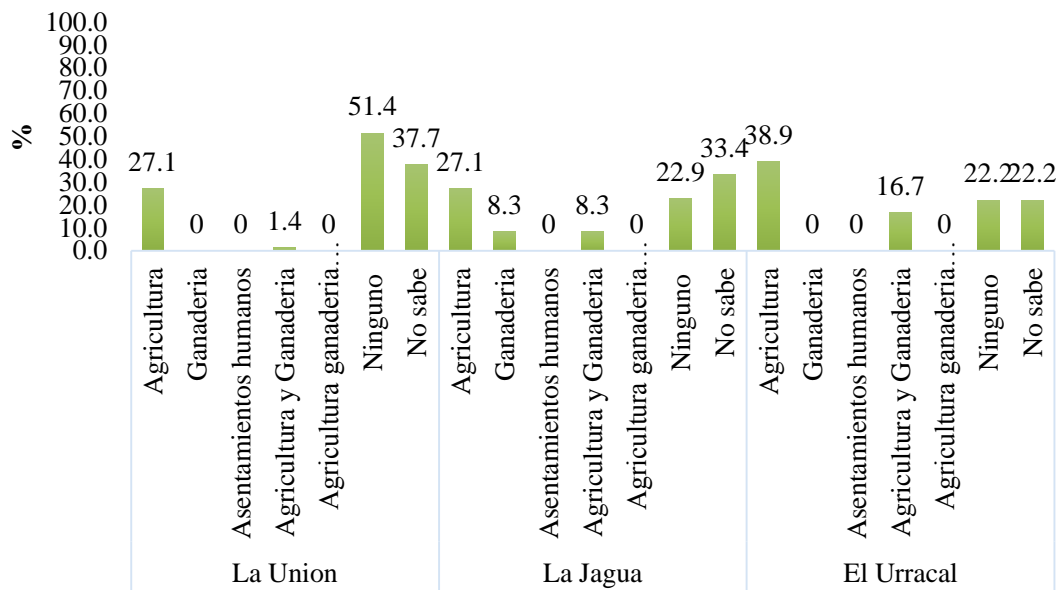


Figura 6 Actividades que se realizan en la parte alta de la microcuenca

Las actividades antropogénicas que se realizan en una microcuenca tienen un impacto negativo, tanto como la generación presente como para la futura ya que afectan en gran manera la calidad del agua que se consume, la figura No 6 nos refleja que en la comunidad de la unión, en la mayor parte de la microcuenca no se realiza ningún tipo de actividad, sin embargo el 37.75% de la población encuestada no cuenta con la suficiente información de las actividades que se realizan en la parte alta de la microcuenca, y se practica la agricultura en un 27.1%, en la comunidad de la Jagua el 33.4% de los encuestados no tienen conocimiento sobre las actividades que se realizan en la microcuenca.

Según ICF en Honduras al igual que muchos de los países latinoamericanos en concepto de manejo de cuencas no ha sido interpretado como tal, en el sentido que este permite manejar los diferentes recursos naturales de un sistema hidrográfico desde un punto de vista integral, donde el ser humano es el elemento clave para el uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente en general, en Honduras y principalmente a nivel rural la principal fuente productora de agua para consumo humano las constituyen las áreas de vocación forestal, en estas se ubican sistemas de abastecimientos que suplen de agua a los pobladores

de las comunidades para diferentes propósitos pero esencialmente para consumo humano, de esta manera se calcula que de los 112,492km² de extensión territorial que posee honduras, el 49% cuenta con cobertura forestal, de la cual 2.5 millones de hectáreas son bosques latifolia dos, (54% del total forestal) concentrado en la parte nor oriental del país, actualmente se calcula que un poco más del 7% de la cobertura forestal nacional (392,018 ha) se encuentran declaradas como zona forestal protegida, con el propósito de abastecer de agua para consumo humano a poblaciones, principalmente del área rural. Esta superficie abastecedora de agua está contenida en 575 microcuencas declaradas a nivel nacional (algunas subcuencas). honduras está dividido en 19 cuencas fluviales que descargan un promedio anual de 92, 813 millones de metros cúbicos de agua (CONABISAH, 2008) estas cuencas están sometidas a diferentes tipos de presiones al grado que se estima que el 52% de estas cuencas hidrográficas presentan conflictos de uso (SERNA, 2005) esto a generado diversas iniciativas nacionales orientadas a la protección de algunas cuencas y microcuencas productoras de agua para consumo humano.

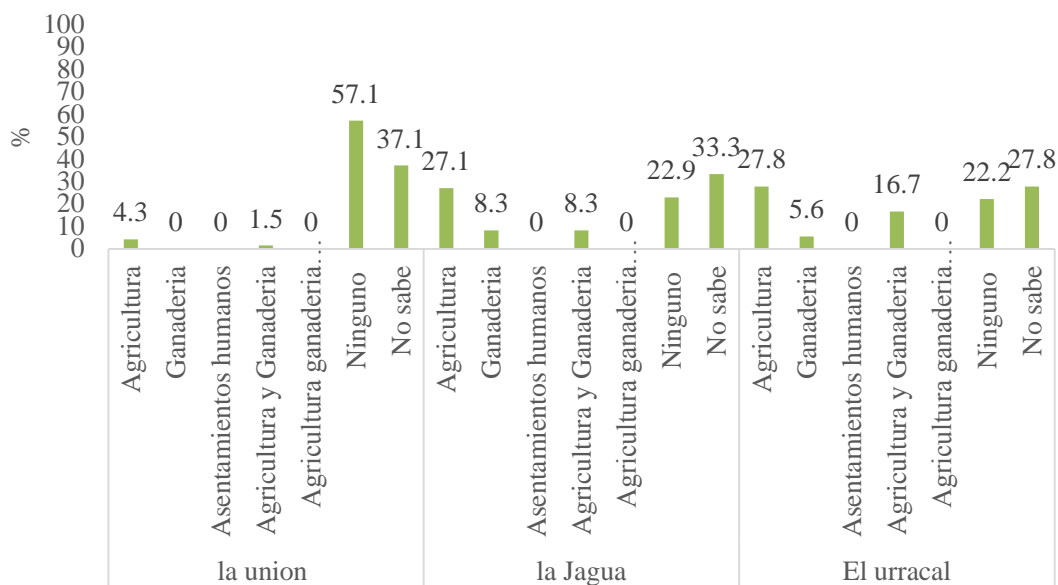


Figura 7. Actividades que se realizan en la parte media de la microcuenca.

Al preguntar sobre actividades que se realizan en la parte media de la microcuenca podemos observar en el gráfico de la figura 7, que los pobladores de la comunidad de La Unión opinaron en un 57.1 % no tiene conocimiento de alguna actividad que se realiza en la parte media de la microcuenca un 1.5% dice que la agricultura y la ganadería son algunas de las actividades que se llevan a cabo. ya que es regulado por organizaciones locales debido a la protección que se le debe de dar por encontrarse dentro de la Sierra de Agalta. En la comunidad de Las Jaguas un 33.3% no saben las actividades que se realizan y un 8.3% se dedican a la agricultura y la ganadería donde es necesario que la topografía del terreno no es la adecuada por lo que resulta necesario el capacitar sobre prácticas de conservación del suelo. En la comunidad de El Urracal un 27.8% no saben y el mismo porcentaje opino de que se dedican a la ganadería en esta zona de la microcuenca, la actividad de la ganadería solo se dedican en un 5.6% de lo que ellos tienen conocimientos por ser una zona no apta para dicha actividad.

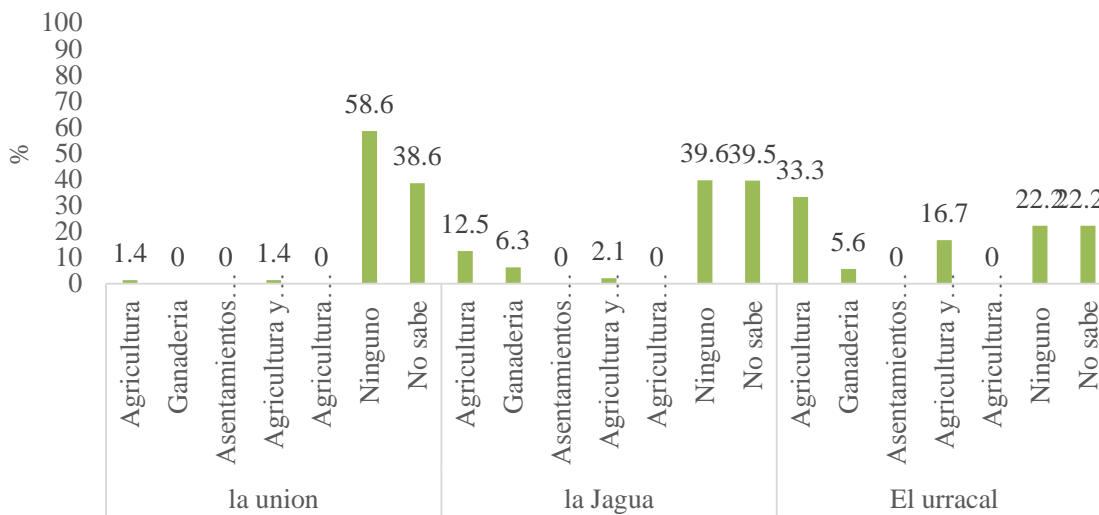


Figura 8 Actividades que se realizan en la parte baja de la microcuenca.

Al aplicar la encuesta como se observa en la figura 8, en la comunidad de La Unión nos dimos cuenta que un 58.6% de la población contestó que ninguna actividad se realiza en la zona de drenaje de la microcuenca esta información se puede ver influenciada por la opinión de los hombres puesto que para tal encuesta solo contamos con mujeres en su mayoría y un 38.6% no sabe. Un 39.6% de los encuestados en la comunidad de La Jagua opinó que la zona baja de la microcuenca se le da un cuidado especial debido a la protección del recurso hídrico y por lo tanto no se da ninguna actividad dentro de ella. Mientras que en un 2.1% opinó que se da la ganadería y agricultura, comparando estos datos con la comunidad de El Urracal podemos observar ganadería se da en un 5.6% y la agricultura en un 33.3% datos muy variantes y elevados comparados con las otras dos comunidades.

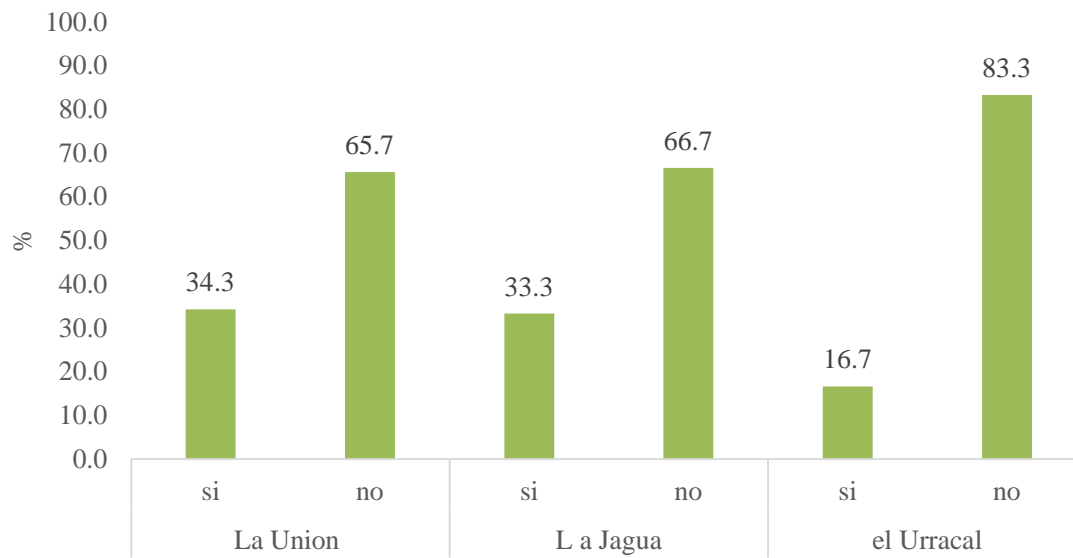


Figura 9. Conocimiento sobre manejo de microcuencas

El manejo integrado de las microcuencas en nuestro país es de mucha importancia ya que se están agotando los recursos naturales por las actividades antropogénicas descontroladas, y la falta de conciencia o información, la figura No ...nos representa claramente que la mayoría de la población no tienen conocimiento sobre el cómo tener un manejo sostenible de las microcuencas, según los resultados obtenidos la mayoría de las personas encuestadas no poseen ningún tipo de conocimiento sobre el manejo de microcuencas.

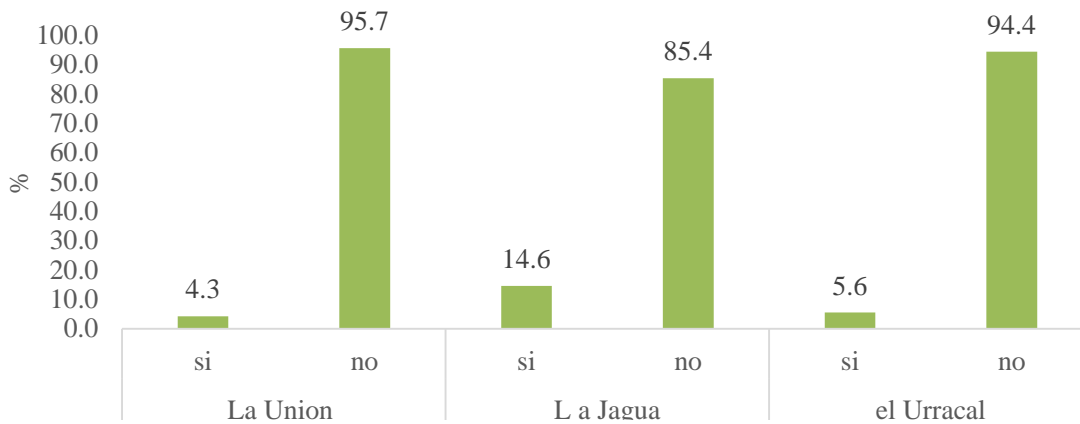


Figura 10 Conocimiento sobre redes de distribución hídrica

Se observa en el gráfico de la figura 10, que un 95.7% de los resultados de la encuesta opinan que no tienen conocimiento del manejo que se le debe de dar a la red de distribución hídrica en la comunidad de La Unión ya que los hombres son los únicos que se encargan de hacer este trabajo y la población encuestada fue en su mayoría mujeres. El porcentaje restante son los que conocen sobre el tema. Comparando la comunidad de La Jagua con La Unión y El Urracal observamos que un 14.6% sabe cómo se deben de manejar las redes de distribución hídrica, debido a la organización sobre esta temática que existe en la comunidad, un 85.4% no sabe nada sobre esto por lo que aún se debe trabajar bastante sobre este tema para lograr un mejor manejo para la tubería, involucrando todos los actores y población de la comunidad. Esto se debe de hacer para las tres comunidades ya que el porcentaje de conocimiento es muy bajo.

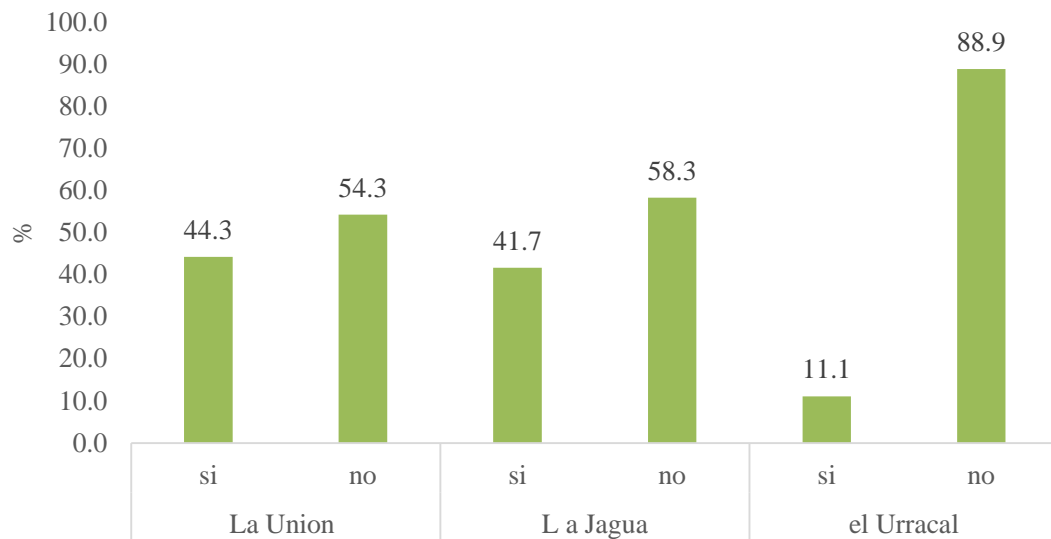


Figura 11. Conocimiento sobre sistemas de tratamiento de aguas para consumo.

Para evitar enfermedades por consumo de agua contaminada debemos tener conocimiento sobre cómo darle un tratamiento a el agua que consumimos, en nuestro trabajo según los resultados obtenidos la figura No 11, nos demuestra que la comunidad que más conocimiento tienen sobre este tema es el Urracal puesto que ellos demuestran interés cuando llegan algunas instituciones locales a brindarles capacitaciones, en la Jagua solo el 58.3% saben cómo tratar el agua y en la Unión son más pocos los habitantes que conocen sobre este tema.

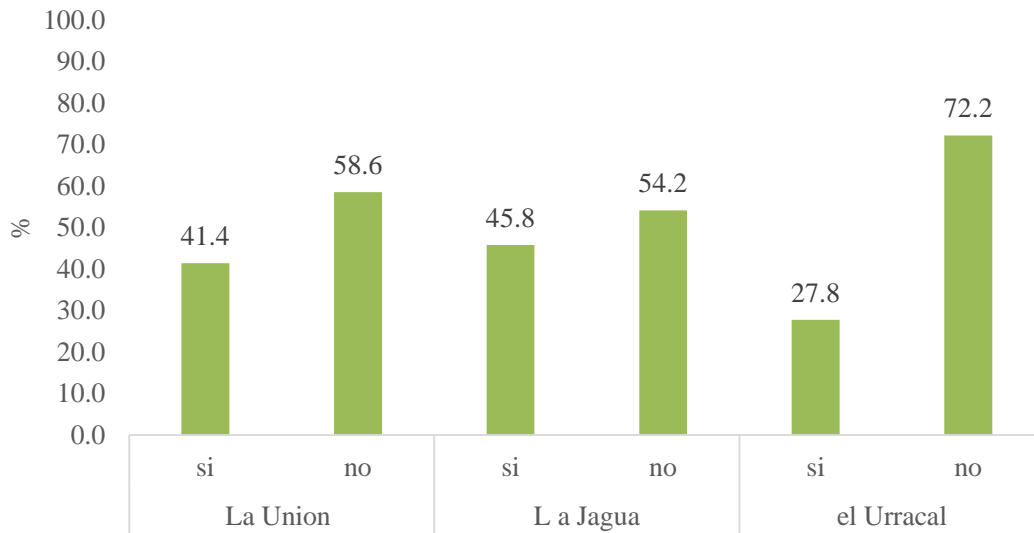


Figura 12 Conocimiento sobre enfermedades provocadas por consumo de aguas contaminadas.

Las deficiencias de cobertura de agua potable y desinfección de los sistemas de abastecimiento de agua, a una vigilancia sanitaria limitada, son factores generados de constantes problemas de salud, la falta de servicio de saneamiento básico está directamente asociada con la incidencia y prevalencia de enfermedades de origen hídrico y otros factores en la salud de la población.

Según los datos obtenidos la figura 12, nos muestra que la mayoría de los habitantes de la comunidad de la Unión el 58.6% no tienen conocimiento sobre las enfermedades que provoca el consumo de agua contaminada, por lo que se ve afectadas por enfermedades como, el dengue, malaria, mientras que el 41.4% si tienen conocimiento sobre este tema. En la comunidad de la Jagua del 100% de la población encuestada en cuanto al conocimiento sobre enfermedades que provoca el consumir agua contaminada la opinión fue similar ya que un el 54.2% dijo que no y un 45.8% opino de que no.

Dentro de esta comunidad existe mucho la intervención de organizaciones dedicadas a capacitar y sensibilizar sobre educación sanitaria. Podemos observar que en la comunidad de El Urracal existe una gran diferencia ya que un 72.2% no sabe nada acerca de lo que se le consulto y únicamente un 27.8% tiene conocimiento, esto es debido a que en esta comunidad se encuentra ubicada en un área muy alejada de lo urbano y las ONG no intervienen en dicha comunidad.

La ONU en la meta No 10 de los objetivos de desarrollo del milenio aprobados en el 2002, se marcó el objetivo de reducir a la mitad para 2015 el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable segura y a un saneamiento básico. En cuanto al acceso al agua potable se están consiguiendo los objetivos, pasando del 77% en 1990 al 83% en el 2002

La cobertura del saneamiento aumento del 49% en 1990 al 58% en el 2002 incremento aún insuficiente para alcanzar el 75% en el año 2015.

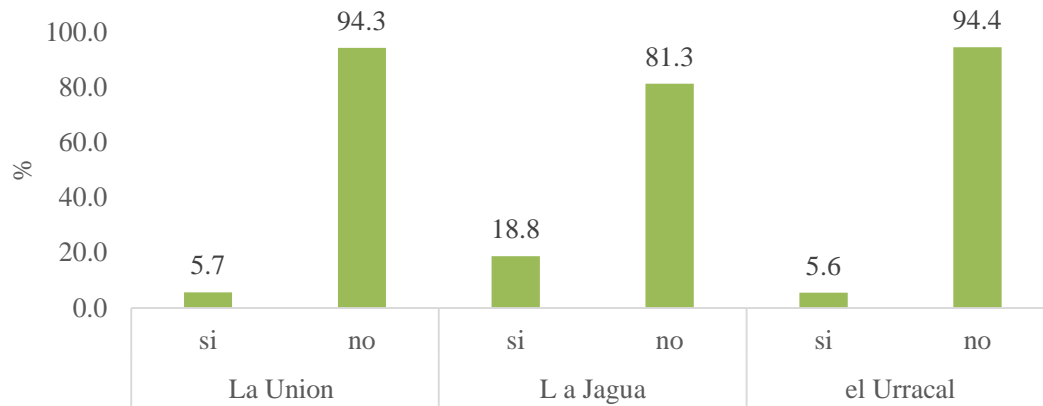


Figura 13 Conocimiento sobre tratamiento de aguas grises.

El tratamiento de las aguas grises es de suma importancia, para evitar contaminación al ambiente, evitar enfermedades, según los datos obtenidos en la comunidad de la Unión el 94.3% no cuentan con conocimiento sobre cómo trata las aguas grises, son muy pocos los habitantes que si tienen conocimiento sobre este tema, al igual que en la Jagua el 81.3% de la población encuestada no manejan información sobre las aguas residuales solo el 5.6% tienen conocimiento y en el Urracal también es muy bajo el nivel de conocimiento con el que cuentan los habitantes de esta comunidad solamente el 5.65% manejan el tema mientras que el 94.4% no cuentan con información sobre las aguas grises.

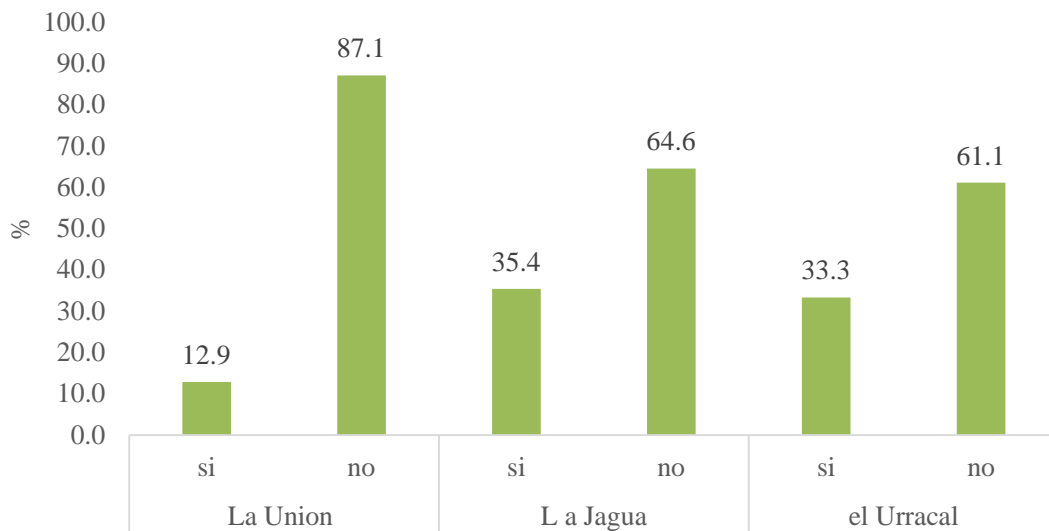


Figura 14 Conocimiento sobre desarrollo comunitario y participación ciudadana.

Según los datos obtenidos como los muestra la figura No 14, en la comunidad de la Unión Talgua, la mayor parte de los habitantes encuestados el 87.1% no cuentan con conocimiento sobre desarrollo comunitario y participación ciudadana, solamente el 12.9% tienen conocimiento sobre este tema, en La Jagua el 64.4% cuentan con información mientras que el 35.4% si han sido capacitados sobre este tema y en la comunidad de el Urracal de igual manera es mayor la cantidad de personas que desconocen de este tema, hablamos del 61.1% y el 33.35 si tienen conocimiento sobre desarrollo comunitario. Estos datos nos muestran clara mente la deficiencia que hay en estas comunidades sobre estos temas de interés nacional.

Capacitaciones

Según los resultados obtenidos al aplicar la encuesta identificamos en cuales temas tenia deficiencia los habitantes, es por ello que precedimos a realizar una serie de capacitaciones, haciendo énfasis en los temas de interés mundial en cuanto a medidas de adaptación al cambio climático, manejo de microcuencas entre otras, a continuación se detallan:

COMUNIDAD	TEMAS DE INTERES	ASISTENCIA	FECHA
La Unión	Cambio Climático, Manejo de microcuencas, Sistemas de tratamiento de aguas para consumo, Enfermedades por consumo de aguas contaminadas, Tratamiento de aguas.	5 personas	2 de marzo
La Jagua	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	11 personas	5 de marzo

El Urracal	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	6 personas	2 de marzo
-------------------	--	------------	------------

Tabla 2 comunidades y temas de interés

Construcción de tecnologías apropiadas

En las tres comunidades donde se intervino se construyeron los biofiltros de arena o flujo lento para el tratamiento de agua para consumo teniendo este la capacidad de filtración de 30 litros diarios, cabe destacar que en la comunidad del urracal se construyeron dos biofiltros en casas de habitación ya que en esta comunidad no cuentan con escuela, tampoco tienen sistema de agua potable por ende los habitantes mostraron un gran interés comunidad no, en la unión se construyó en la escuela por decisión de la mayoría de habitantes, porque es un lugar de acceso público, participando estudiantes y miembros de la comunidad. De las tres comunidades intervenidas en ninguna se construyó las biojardineras por el desinterés de los habitantes, ya que incurre en demasiado trabajo de mano de obra para su construcción, y que afirmaban que tienen abundancia fuentes de agua.

VI. CONCLUSIONES

La situación real de los habitantes de las comunidades donde se intervino, según los resultados obtenidos en la encuesta que aplicamos, el 70% de los habitantes no tienen conocimiento sobre manejo de microcuencas y tratamiento de aguas grises.

Se capacitaron a los directivos de las comunidades en los temas que se identificaron en los cuales se tenía deficiencia, para aumentar su conocimiento y que puedan poner en práctica para mejorar la situación actual de su comunidad.

El biofiltro de arena fue aceptado por el 100% de la población en las tres comunidades donde intervenimos.

Las biojardineras no fueron aceptadas porque los habitantes argumentaron que contaban con suficiente agua en sus comunidades.

VII RECOMENDACIONES

Darle un mantenimiento adecuado periódicamente a los filtros para un mejor funcionamiento y que puedan durar por más tiempo.

Debe un realizarse análisis bacteriológicos y fisicoquímicos al agua de los filtros.

Debido a las variaciones en los niveles de contaminación y niveles de depuración se recomienda estudiar los factores que influyen en la variabilidad y calidad del agua a fin de tener una mayor eficiencia en el sistema de filtración.

Realizar un diagnóstico de los factores que inciden en la contaminación del agua y el efecto de la manipulación de la misma.

Sensibilizar a la población mediante Educación Sanitaria de los riesgos que siguen al ingerir agua contaminada.

Realizar periódicamente campañas de concientización sobre el tratamiento de aguas de consumo aguas grises y sobre hacer los filtros de bioarena, para mejorar la economía y por consiguiente calidad de vida de los habitantes.

VIII BIBLIOGRAFIA

Blanco, Marta. 1978. Índice de contaminación fecal de agua de pozos del barrio Guadalupe León-Nicaragua (tesis). Pág. 31-40.

Blanco, E. 1978. Índice de contaminación fecal de agua de pozos del barrio de Guadalupe León-Nicaragua (tesis). Pág. 35-40

CAPRE, 1983 Normas de calidad del agua para consumo humano, primera edición Pág. 1-9

Córdoba, N. 2002. Calidad del agua y su relación con los usos actuales en la subcuencas del río Jucuapa, Matagalpa, Nicaragua tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 143 P

ENACAL, ABC.2006. Sobre el recurso agua y su situación en Nicaragua.236.p.

gray, N.F. 1994. Calidad del agua potable problemas y soluciones. Trad. I.E. López. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 56 p.

Gallego, R. 2000. El agua, vehículo de contaminación (en línea). Consultado 03 de sep.2015. Disponible en <http://www.babad.com/no01/agua.html>.

Guevara, O. 2002. Microbiología Acuática “Análisis Microbiológico del agua”, Apuntes curso teórico práctico. UNAN-LEON, León Nicaragua. p. 12-16.

INERHI (Instituto ecuatoriano de recursos hidráulicos). 1998. Carta de calidad de agua. Dirección de administración del agua y ordenamiento de cuencas. Ecuador. 181 p.

Mendoza, ME. 1996. Impacto del uso de la tierra, en la calidad del agua de la micro cuenca del río sábalo, cuenca del río san juan, Nicaragua. Tesis Mag.Sc.Turrialba, CR. CATIE. 8

OMS evaluación 2000 agua potable y saneamiento en las américas, honduras. Calidad del servicio. Consultado el 10 de febrero de 2016. Disponible en www.oms.

Rumney, R. 1968. Climatology and the World Climate. Macmillan, Nueva York. Pág. 341

UICN (Unión mundial para la Naturaleza).2000.vision del agua y la naturaleza. 52 p.

OMS (Organización mundial de la salud). 1998. Guías para la calidad del agua potable: vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad. 2 ed. Volumen 3. Ginebra, IT. 255 P.

Ongley, ED. 1997. Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. Estudio FAO. Riego y Drenaje. Roma, Italia. 116 p.

Sánchez G, Pérez, R. 1999. Análisis microbiológico del agua departamento de microbiología, facultad de Biología Universidad de Barcelona. p. 1-5.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para fortalecimiento de capacidades.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
CATACAMAS OLANCHO, HONDURAS
NOVIEMBRE DEL 2015**

Nombre del proyecto:

Fortalecimiento de las capacidades en el manejo de agua para consumo y saneamiento básico en tres comunidades de la sierra de Agalta, Catacamas, Olancho.

Reseña de interés:

La aplicación de esta herramienta, es únicamente con fines académicos enfocado en el desarrollo comunitario, mediante una Práctica Profesional Supervisada (PPS), previo a obtener el título de Licenciatura en Recursos Naturales y Ambiente.

Nombre del encuestador: _____

Nombre de la comunidad: _____

Datos generales del encuestado:

Nº de Boleta: Edad: Sexo: F M

Escolaridad: Kínder Primaria Secundaria Universidad

Otro Ninguno

Si su respuesta es otros indique cual: _____

1 ¿Cuántas personas habitan actualmente en su vivienda? _____

2 ¿Cuál es su fuente de abastecimiento de agua? Red de distribución (tubería)

Río Quebrada Pozo Lluvia Purificada Otros

Si su respuesta es otros, indique cual: _____

3 ¿Cuánto es el consumo de agua aproximado en su vivienda por día r semana? _____⁴

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

Si su respuesta es sí, indique cual:

Cloro Hervir Filtrar

5 ¿Donde vierte usted las aguas servidas o aguas grises?

Río Quebrada Zanja Cuneta Solar Sumidero

Otros explique _____

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

Letrina Lavable Fosa simple

7 ¿Sabe usted de las actividades que se realizan en la parte alta, media y baja de la microcuenca que le abastece de agua?

Alta: Agricultura Ganadería Asentamientos humanos
Ninguno No Sabe

Media: Agricultura Ganadería Asentamientos humanos
Ninguno No Sabe

Baja: Agricultura Ganadería Asentamientos humanos
Ninguno No Sabe

8 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

Si	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9 ¿Ha participado en capacitaciones sobre saneamiento de agua y manejo de microcuencas?

Sí No

10 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 lista de asistencia de los participantes en las capacitaciones.



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

LISTADO DE ASISTENCIA

FECHA 7 Marzo 2016

No	NOMBRE COMPLETO	No DE IDENTIDAD	No DE CELULAR	CARGO DIRECTIVO	COMUNIDAD	FIRMA
	José Zabón Gasalol	15031986-0168	96-6032-90	Fiscal	La Flor del Café	[Firma]
	Ziris Marleni Rodríguez	1503-1986-0189	94824465	Secretaria	La Unión Talgua	[Firma]
	Tucema Lilan Mendora	1503-1970-00887	98-97-58-73	Presidenta Junta	La Florida	[Firma]
	Victormanuel Bagoed	15031986-0710	98-77-27-28	Presidente	La Unión Talgua	[Firma]
	Aldemar Flores	0801-1990-00055	47-05-56	Fontanero	Flordelcafé	[Firma]
	Gregorio Ochoa	0927-1969-00013	96-08-93-36	Fontanero	La Flor del Café	[Firma]
	Celestino Lomas	06-06-1969-00016		Secretario	La Flor del Café	[Firma]
	Victoramar Rodríguez	150-476-07183		Fiscal	La Flor del Café	[Firma]
	José Ortiz Flores	1503-1989-01273		Secretario	La Flor del Café	[Firma]
	Jerson Ortiz	1503-1988-01639	95-51-36-85	Secretario	La Florida	[Firma]
	Rosmary Beaudano	1503-1977-01577	95-29-27-77	Tesorero	La Unión Talgua	[Firma]
	Aracelis Lomas	1503-1916-00908	94-38-21-95	Vocal I	La Flor del Café	[Firma]
	Carlos Beaudano	1503-1983-00234		Vocal I	La Unión Talgua	[Firma]
	Neris Beaudano			Fontanero	Unión Talgua	[Firma]



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

LISTADO DE ASISTENCIA

FECHA 05 de marzo de 2014

No	NOMBRE COMPLETO	No DE IDENTIDAD	No DE CELULAR	CARGO DIRECTIVO	COMUNIDAD	FIRMA
1	Orlando Maldonado		95 778602		La Jagua	Orlando
2	Douglas Bonilla			Vice Presidente	La Jagua	Douglas
3	Zely Martinez			Secretaria padre de F	La Jagua	Zely
4	Ana Ruth Sanchez Ortiz					
5	Keyde Garcia Lopez	1503-1998-07526	9595-5232	Bocal	La Jagua	Keyde
6	Norma Gladis Sebara		95369510	Fiscal - vicepresidente	La Jagua	
7	Lena Esmeralda Gomes	0704-1978-00104		Fiscal de vivienda	La Jagua	
	Genelicia A	0704-1978-00104	98924821	Fiscal de calor-boca	La Jagua	
	Christian Vargas A	1207-1998-00104		Presidente caduc	La Jagua	Christian
8	Ruben Gomez		98745173	Fiscal P	La Jagua	Ruben
	Sandy Marcela Alvarez	x	95-66-79-99	Tesorera Sociada-Pate	La Jagua	Sandy
	Pedro Pablo Jimenez			Tesorero	La Jagua	Pedro Jimenez
	AMADO					
		Rainey				

Anexo 3 Esquema para la construcción del filtro de arena.

