

Experiencia en la aplicación del enfoque de gestión integral del recurso hídrico, en sistemas de abastecimiento de agua para el consumo humano: aplicación a Nicaragua.

José Alfredo Portillo Zeledón

Ingeniería para el Desarrollo Humano – ONGAWA, Nicaragua
josealfredo.portillo@ongawa.org

Rigoberto Antonio Martínez Blandón

Ingeniería para el Desarrollo Humano – ONGAWA, Nicaragua
rigoberto.martinez@ongawa.org

Resumen

El presente artículo, pretende ofrecer elementos conceptuales, estratégicos y metodológicos, para apoyar la aplicación de los principios de la planificación participativa en el sentido de impulsar acciones de uso, manejo y gestión integral de los recursos hídricos como herramienta de planificación, seguimiento y monitoreo en las áreas con potencial de recarga hídrica de fuentes superficiales que abastecen a sistemas de agua potable ubicados en sectores urbanos y rurales.

Nicaragua, es el país más grande de centro América, privilegiado en cuanto a recursos hídricos, a pesar de ellos, la contaminación de sus recursos hídricos superficiales y subterráneos ha tenido un gran impacto en la disponibilidad. En este artículo se comparte la experiencia en la aplicación de una metodología para la elaboración, implementación y seguimiento a planes de gestión integral de áreas con potencial de recarga hídrica de fuentes superficiales que abastecen a sistemas de agua potable como una alternativa para alcanzar la seguridad hídrica.

Palabras clave: áreas con potencial de recarga hídrica, fuentes superficiales, sistemas de agua potable, micro cuenca, Nicaragua, seguridad hídrica.

Abstract

This article aims to provide conceptual, methodological and strategic elements to support the application of the principles of participatory planning in the sense of actions of use, handling and management of water resources as a tool for planning, tracking and monitoring in areas with potential for water recharge from surface sources that supply drinking water systems located in urban and rural sectors.

Nicaragua, is the largest country in Central America, privileged in terms of water resources, despite them pollution of surface and underground water resources has had a great impact on availability. This article shares the experience in the application of a methodology for the preparation, implementation and monitoring plans for management of areas with potential for water recharge from surface sources that supply drinking water systems as an alternative to achieve water security.

Key words: areas with potential water recharge, surface sources, systems of drinking water, micro basin, Nicaragua, water security.

1. Contexto local

El agua es un recurso vital para el mantenimiento y la conservación de cualquier tipo de vida en el planeta Tierra, sean humanos, plantas o animales. Su contribución al desarrollo social y económico de las comunidades y ciudades es inherente, esto debido a que el agua es un recurso esencial para la producción de alimentos, industria, generación de electricidad y el desarrollo turístico, entre otros.

En el sector rural nicaragüense, la tarea de llevar agua y saneamiento a la población es asumida por los Comités de Agua Potable y Saneamiento conocidos como CAPS. En Nicaragua hay más de cinco mil CAPS, compuestos por unos treinta y cinco mil voluntarios, administrando el suministro del agua a más de un millón doscientos mil personas [1]. Estos comités intentan hacer realidad el derecho humano al agua, manejando con participación ciudadana, un bien común y asumiendo la responsabilidad que el Estado no logra asumir.

En el año 2010, los CAPS gozaron de un reconocimiento legal, a través de la publicación de la Ley 722, Ley Especial de Comités de Agua Potable y Saneamiento. La Ley, establece los procedimientos y normas para la organización, constitución, legalización y funcionamiento de los CAPS. Les brinda la posibilidad de abrir cuentas bancarias, adquirir bienes y propiedades, y legalizarlas a su nombre, firmar convenios de colaboración con entidades públicas y privadas, asociarse entre sí o con otras figuras jurídicas.

En relación a la disponibilidad de agua, el país es especialmente privilegiado, ya que cuenta con 38.668 m³/cápita/año [2], lo que posiciona al país por encima del promedio para los países de Centro América. A pesar de ello, la contaminación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos ha tenido un gran impacto en la disponibilidad. Es por ello que se considera que Nicaragua, tiene escasez económica de agua [3], debido, por un lado, a la falta de recursos financieros para utilizar y mantener las fuentes de agua con calidad adecuada para consumo humano y por otro, a los problemas de gobernanza para la buena gestión integral del recurso hídrico.

A pesar de estos datos, en los últimos años muchos Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) no ven garantizada en muchos de sus casos el abastecimiento continuo y de calidad del agua, debido a las severas alteraciones ambientales y falta de gestión integral de las áreas con potencial de recarga hídrica de las fuentes de agua superficiales, que mediante el proceso de infiltración son las que ofertan el vital líquido a las poblaciones usuarias de estos sistemas.

Es una carencia casi generalizada en los CAPS, la falta de reconocimiento e integración del cuidado de las áreas con potencial de recarga hídrica de las fuentes superficiales que les

abastecen. La práctica común, es integrar en los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, únicamente los elementos técnicos que forman parte del sistema de agua, iniciando desde la obra de retención del agua, red de conducción, tanque de almacenamiento y red de distribución, descuidando por completo toda la zona que desde el punto de vista de la infiltración y escurrimiento superficial “alimentan” las fuentes de agua superficiales.

La falta de sensibilización de los usuarios sobre la importancia del cuidado de las áreas con potencial de recarga hídrica es un problema de interés sustancial, el que incrementa sus riesgos año con año, debido el manejo inadecuado de los suelos por parte de los propietarios que habitan en estas zonas productoras de agua y al efecto de las variaciones climáticas las que inciden de manera directa en la menor oferta de agua almacenada, ocasionando escasez e incremento en los riesgos a la salud al consumir agua de mala calidad.

En estos contextos, es urgente incorporar en los 5.200 comités de agua potable y saneamiento (CAPS) que existen en el país, acciones para reconocer, integrar y aplicar la gestión integral del recurso hídrico en las zonas con potencial de recarga hídrica de sus sistemas de abastecimiento de agua potable, considerando que el agua es el recurso indispensable para la sobrevivencia de las diferentes formas de vida, además de un derecho fundamental para las personas, es por ello que se hace necesario visibilizar e interiorizar en las diferentes acciones que se realizan en comunidades rurales la importancia de este recurso, y sobre todo encontrar y aplicar metodologías que aporten al uso racional y sostenible de este bien ambiental en armonía con las diferentes actividades socioeconómicas realizadas en el ámbito rural y urbano.

Ante esta sentida problemática identificada, ONGAWA¹ se ha dispuesto a integrar en los sistemas de abastecimiento de agua potable en los que tiene intervención, una herramienta metodológica práctica para elaborar, implementar y dar seguimiento a planes de gestión integral de áreas con potencial de recarga hídrica que abastecen a fuentes superficiales de agua.

1.1. Qué entendemos por áreas con potencial de recarga hídrica

La aplicación del concepto de áreas de recarga hídrica en una micro cuenca (figura 1) que ha desarrollado ONGAWA en esta experiencia, se centra en la potencialidad que tiene el agua de precipitación al ser escurrida en una depresión natural e incorporar volúmenes de agua procedentes de las precipitaciones en nacimientos o manantiales. Es importante destacar que para efectos de la metodología se consideran las zonas de recarga hídrica a partir de la infiltración del agua de las lluvias (en general la más importante).

Este modelo de intervención no estima la recarga hídrica, lo que se pretende con esta es que aun cuando las condiciones climáticas no sean muy favorables para la recarga, identificar cuáles son las zonas con mayor potencial para que se dé la recarga hídrica, con base en sus características biofísicas que permitan la infiltración o recarga [4].

¹ ONGAWA es una ONG que tiene como misión poner la tecnología al servicio del desarrollo humano para construir una sociedad más justa y solidaria. <https://ongawa.org/>

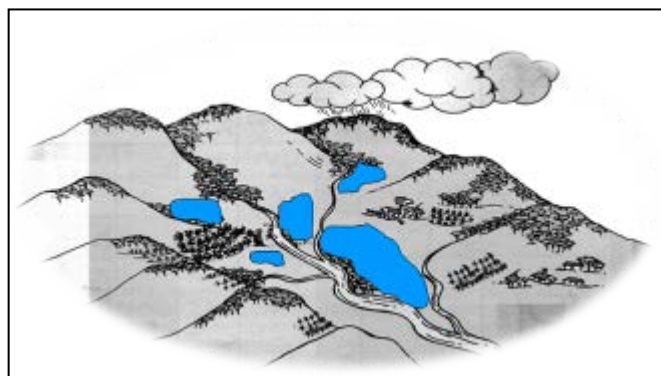


Figura 1. Ilustración de áreas con potencial de recarga hídrica en una micro cuenca.

El interés de identificar y gestionar el uso integrado del recurso hídrico y los recursos asociados en estas zonas de recarga, está determinado por su importancia en el suministro de agua para consumo humano a poblaciones asentadas en estos territorios. Es claro además que el recurso integrador que facilita procesos de planificación, resolución de conflictos y restauración ambiental es el agua, por lo tanto el modelo centra su atención en la planificación de este vital recurso.

En la figura 2, se ilustra la delimitación del área con potencial de recarga hídrica de la fuente de agua que parte de las elevaciones superiores desde donde drenan todas las aguas de escurrimiento superficial que alimentan la red hídrica, y confluyen en un punto de drenaje o salida que corresponde al dique toma o dique de captación del sistema de agua potable, que en este caso corresponde al sistema que abastece a más de 5.000 personas que habitan en el casco urbano del municipio de San José de Bocay, departamento de Jinotega, Nicaragua.

El área delimitada como zona con potencial de recarga hídrica corresponde a una extensión de 74,11 hectáreas y es sobre todas las particularidades socio-ambientales, económicas, productivas y organizativas que se suceden en este entorno que se logra elaborar un plan con enfoque en la gestión integral del recurso hídrico.

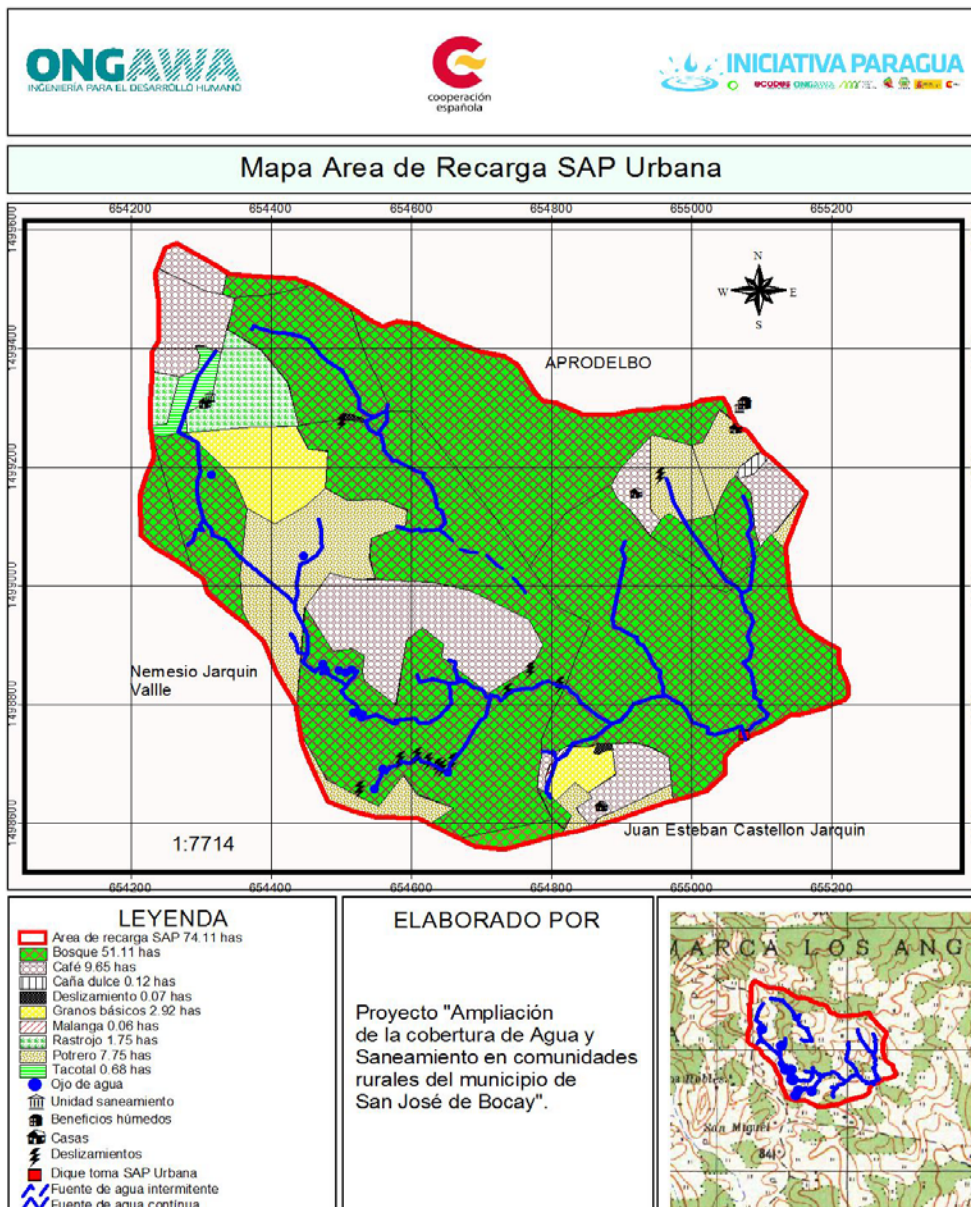


Figura 2. Mapa con la delimitación del área con potencial de recarga hídrica de la fuente de agua superficial que abastece al sistema de agua potable de San José de Bocay.

1.2. ¿Cómo se puede promover y concretar con los Comités de Agua Potable y Saneamiento, la gestión integral del recurso hídrico?

La experiencia desarrollada por ONGAWA sobre la aplicación de la gestión integral del recurso hídrico se ha concretado mediante una metodología diseñada para elaborar e implementar planes de gestión en áreas con potencial de recarga hídrica de fuentes superficiales [6], que incluye procesos de generación de nuevos conocimientos sobre estos importantes y estratégicos entornos “productores de agua”, la reflexión, análisis, planificación y la gestión colectiva coordinada y concertada del recurso más importante como lo es el agua. Se trata entonces de enfocar los esfuerzos comunes en la preservación del agua por encima de los demás intereses económicos y sociales, lo que se convierte en un desafío de “proteger y producir”.

Las acciones en las áreas con potencial de recarga hídrica de fuentes superficiales se realizan a través de un documento denominado Plan de Gestión Integral de las Áreas con Potencial de Recarga Hídricas (PGIAPRH) elaborado por los miembros del Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) que administran sistemas de agua en las zonas rurales o por Empresas Municipales de Agua y Saneamiento en sectores urbanos. Se integran además a estos procesos, los gobiernos locales, instituciones de gobierno, asociaciones, cooperativas u otros actores relevantes y vinculados con el recurso hídrico y con el acompañamiento y facilitación del proceso por parte del equipo técnico de ONGAWA. La planificación, ejecución y seguimiento del PGIAPRH son responsabilidad de las comunidades y actores locales con la colaboración directa de las comisiones de seguimiento.

La metodología en su implementación promueve de inicio, la sensibilización y generación de nuevos conocimientos en todos los involucrados en la provisión del agua, comités de agua potable, propietarios de terrenos ubicados dentro del área de recarga, usuarios del servicio de abastecimiento y diferentes entidades locales y del gobierno central que están vinculados al recurso hídrico.

2. Proceso metodológico en la elaboración, implementación y monitoreo del plan de gestión integral de área con potencial de recarga hídrica de una fuente de agua superficial

Esta experiencia ha sido desarrollada en los siguientes pasos:

a. Revisión de información secundaria.

En este primer paso, se realiza una revisión de toda la información secundaria sobre aspectos ambientales, productivos, sociales y económicos existente, y que esté relacionada de manera directa o indirecta al área con potencial de recarga donde se elaborará el plan de gestión. En esta primera etapa se requiere conocer sobre las diferentes acciones que se han realizado en el área de recarga, actores que han tenido incidencia y sobre qué temáticas, potencialidades y algunas limitantes que se puedan ya identificar en este primer momento y destacando aquellas que estén vinculadas al recurso hídrico.

En el caso de esta experiencia que corresponde al municipio de San José de Bocay. La información secundaria con la que se contaba y era necesario revisar fue el estudio hidrológico elaborado en la micro cuenca la Camaleona [5] donde se identificaban a nivel de micro cuenca y por un análisis de información de las pendientes, cobertura de suelo y red hídrica, además del potencial de recarga de esta unidad hidrológica.

Este estudio fue clave para sustentar científicamente ante los demás actores la importancia de la unidad hidrológica desde el punto de vista de su potencial para el suministro de agua para consumo humano y otros usos.

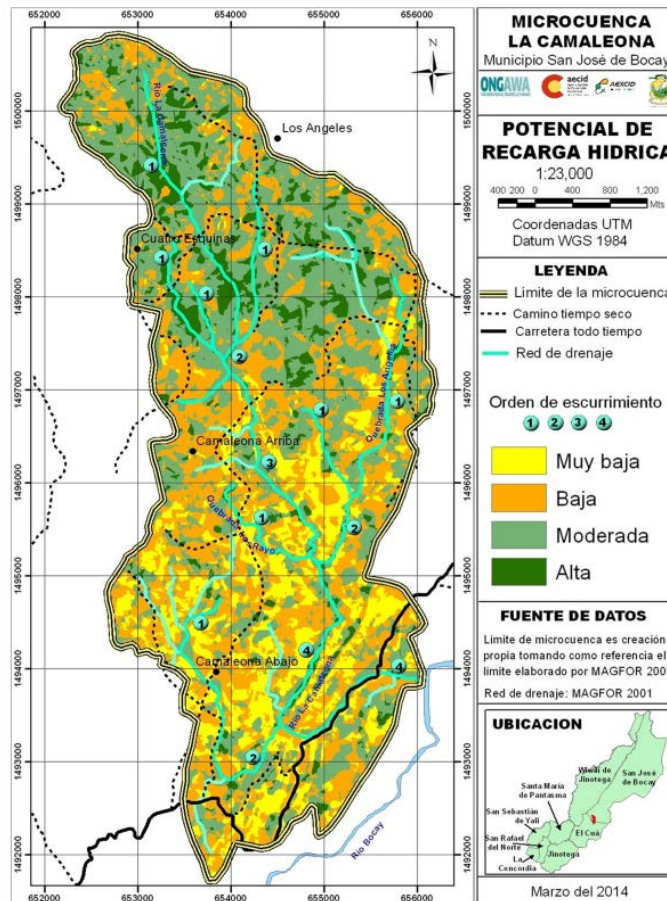


Figura 3. Potencial de recarga hídrica en la micro cuenca la Camaleona.

b. Mapeo y vinculación de actores

Esta actividad está relacionada a la identificación de los diferentes actores con presencia o vinculación en el área con potencial de recarga hídrica donde se elaborará el plan. Pero lo importante de esto no solamente es la identificación si no también conocer los balances de poder y funciones que existen entre ellos, no se debe de perder de vista en ningún momento líderes que habitan en las áreas de recarga o comunidad cercana, actores como las iglesias ya que éstas integran en sus congregaciones a la mayoría de la población y serán de mucha ayuda en procesos de concienciación, resolución de conflictos y la ejecución de acciones del plan de gestión integral.

c. Primera sesión con actores para efectuar presentación de la metodología

Una vez recopilada la información secundaria sobre el área con potencial de recarga seleccionada, se procede a convocar y desarrollar con todos y cada uno de los actores identificados en el mapeo, un taller el que tiene por objetivo presentar la metodología y que los actores locales puedan opinar para validar la propuesta metodológica, desde este momento, la articulación con todos los actores está enfocada en lograr la participación, compromiso, implicación y concertación del proceso.

En esta misma etapa se logran presentar los instrumentos que se utilizarán para elaborar el plan. Uno de ellos es la ficha de campo que se utiliza para recopilar información socio ambiental y productiva del área de recarga durante el recorrido de campo que se efectúa sobre esta zona, y la matriz del plan de acción que consolidará para cada uno de los problemas

identificados, sus alternativas de solución y, tareas que cada uno de los actores estaría asumiendo dentro del plan.

d. Delimitación del área con potencial de recarga hídrica

El recorrido de campo para efectuar la delimitación se realiza con todos los actores previamente identificados en el mapeo. La delimitación inicia en el dique de captación del sistema de agua y desde este punto se recorren las elevaciones o cotas desde donde el agua precipitada escurre hacia el punto o dique de captación, y que se considera el área de escurrimiento y recarga natural.

La delimitación se realiza apoyándose en una hoja cartográfica en escala 1:50.000 donde se puede distinguir mejor la red hídrica y cotas de elevación del terreno, utilizándose para este proceso un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) donde se almacenan los puntos o coordenadas georreferenciadas, las que luego son descargadas y editadas en el software ARGIS donde se logra generar un mapa con información sobre los límites naturales del área de recarga. Dependiendo del nivel de resolución de las imágenes de satélite esta delimitación se puede plasmar también en la herramienta cartográfica de Google Earth.

e. Caracterización y mapeo detallado del área con potencial de recarga hídrica

Posterior a este proceso de delimitación se realiza un ejercicio de caracterización y mapeo detallado que incluye la georreferenciación de toda la red hídrica dentro de los límites naturales del área de recarga, y que es captada en el dique. Además se georreferencian cada uno de los polígonos de las fincas que se ubican dentro de los límites de la “zona productora de agua”, de manera que con este ejercicio se logra mapear toda el área con potencial de recarga. Se obtiene así la distribución de usos del suelo a nivel de toda el área y por finca.

Se logran precisar y analizar aquellos usos de suelo que están ejerciendo un efecto negativo sobre la capacidad de infiltración en el área de recarga. Por ejemplo, el establecimiento de granos básicos (maíz y frijol) en pendientes mayores al 35%, y sin ninguna obra física y biológica de conservación de suelo y agua. Además se identifican las áreas que presentan algún tipo de amenazas (como derrumbes, deslizamientos, hundimientos e inundaciones). En este mismo proceso se efectúa una caracterización socio-ambiental y productiva, en cada una de las familias propietarias de las fincas existentes dentro del área de recarga, toda esta información es utilizada para identificar y realizar diferentes acciones de asistencia técnica y capacitación con las familias productoras habitantes en el área.

f. Realización de recorrido de campo con actores por el área con potencial de recarga hídrica

Este paso, se considera dentro del proceso como el más importante, porque consiste en que todos los actores que se identificaron y con quienes se compartió la metodología, reconocen muchos por primera vez de donde se “alimenta” la red hídrica que abastece a su sistema comunitario, cómo funciona el proceso de infiltración y escurrimiento del agua dentro del área de recarga y qué factores favorecen o entorpecen este flujo natural del ciclo hidrológico.

En el recorrido de campo, se forman pequeños grupos de trabajo (figura 3), que de acuerdo a su percepción anotan las potencialidades y problemática dentro de esta importante zona productora de agua, sobre éstas últimas proponen alternativas para solventarla y garantizar la disponibilidad y calidad del suministro.



Figura 3. Actores locales, propietarios de terrenos y usuarios del agua reflexionando sobre las potencialidades y limitantes del área con potencia de recarga hídrica.

g. Procesamiento de la información generada en el recorrido de campo

La información de campo levantada por cada subgrupo en una ficha de campo utilizada para este fin, se revisa, procesa y es incorporada como información descriptiva, de caracterización dentro del plan. Así mismo los problemas y las alternativas de solución propuestas son integrados al borrador de matriz del plan de acción que forma parte de este documento.

Durante esta etapa, el equipo técnico facilitador de este proceso avanza en la información de contenido del plan de gestión integral del área con potencial de recarga hídrica, que está estructurado por dos grandes elementos: uno, la información descriptiva como extensión del área de recarga, población, actividades productivas, distribución de usos del suelo, calidad del agua, potencialidades, limitantes; y la otra, que corresponde a la construcción del borrador de la matriz del plan de acción, que constituye la herramienta con la que al final se gestionarán los diferentes problemas.

h. Sesiones de trabajo para la construcción del plan de acción

Con la información procesada del recorrido de campo se procede a efectuar talleres o sesiones de trabajo con los actores, que tienen por objetivo presentar y validar los avances en la información descriptiva del área de recarga, y además compartir el borrador de la matriz del plan de acción, que ha sido estructurado con los aportes de cada uno de los grupos de trabajo que participaron en el recorrido de campo.

Cada grupo conformado logra al final de la sesión de trabajo exponer el análisis del problema o problemas analizados, y lo más importante es que durante este proceso los actores aceptan o ajustan sus compromisos para solventar parte o el total de un problema, es decir, que las acciones son consultadas a los actores para que estimen los recursos necesarios para su ejecución, sean estos económicos o con aporte valorativo.

En los encuentros se aprovecha para conformar la comisión de seguimiento al plan, que tiene por responsabilidad monitorear la ejecución de tareas comprometidas por los actores. Esta comisión se reúne cada dos meses y en ellas se distribuyen tareas para el seguimiento y evaluación de la ejecución durante ese periodo. Además, se programan de manera trimestral encuentros informativos con todos los actores.

La Comisión de seguimiento está integrada por miembros del CAPS, propietarios de terrenos y también por actores involucrados en la gestión del plan.

i. Implementación del plan de acción

El proceso de implementación de las acciones del plan requiere de abundantes gestiones, por tal razón el PGIAPRH está formado por acciones de mediano y largo plazo que permitirá trabajar en una proyección donde las metas y objetivos se irán alcanzando gradualmente, a medida que se vaya avanzando y profundizando el compromiso por parte de los actores. Desde este momento, la implementación del plan descansa en el compromiso y voluntad que expresen cada uno de los actores en el corto, mediano y largo plazo para que la problemática existente en el área con potencial de recarga pueda revertirse paulatinamente, y se consoliden mecanismos de coordinación y concertación por un bien común, como es la provisión en cantidad, calidad y continuidad del recurso hídrico.

j. Seguimiento a la implementación del plan de acción

El grado de implementación del logro del plan viene dado por las acciones aportadas por los actores locales, reorientando las posibles soluciones, y si es necesario, actualizar actividades o tareas del plan de acción. Los planes de gestión integral son dinámicos y pueden sufrir modificaciones en ciertos momentos de acuerdo a problemáticas nuevas que aparezca en el área con potencial de recarga dentro de la micro cuenca.

Por ello, la comisión de seguimiento al plan, conviene que esté formada por un grupo heterogéneo de actores con un alto grado de voluntariedad en el trabajo a realizar para que puedan acompañar de manera efectiva y dinámica este proceso.

k. Definición de sistemas de indicadores con enfoque de género

En el seguimiento al plan de acción, se identificó la necesidad de definir indicadores enfocados en visibilizar el aporte que realizan las mujeres en la gestión dentro de las áreas de recarga, concretamente en la protección, manejo y restauración de los recursos naturales dentro de sus fincas en el entorno de la parcela, patio y vivienda, cuantificando en términos económicos esa importante contribución.

Es importante mencionar que en esta experiencia se ha hecho un esfuerzo en visibilizar y cuantificar los aportes tradicionales que realiza la mujer en las actividades productivas, de aquellos aportes que no son reconocidos ni valorados, pero que son claves en la gestión integral del recurso hídrico, por ejemplo, la cosecha de agua de lluvia, el manejo de las aguas residuales provenientes de la vivienda, la gestión de desechos sólidos y líquidos generados en la producción de animales de patio, que es asumida como tarea de las mujeres. Esta herramienta ha sido potente para sensibilizar a hombres y mujeres, sobre la alta carga de roles de trabajo que están bajo su responsabilidad y la importancia que juega la mujer en la gestión del agua dentro del área de recarga.

l. Sistematización de la metodología para elaborar planes de gestión integral en áreas con potencial de recarga hídrica

La sistematización de experiencias en la elaboración, implementación y seguimiento de los PGIAPRH, permite retroalimentar desde los aprendizajes individuales y colectivos, la lógica metodológica en que se sustentaron las acciones, rescatando pasos, procedimientos e hitos que desde la perspectiva de los actores locales que dieron forma y contenido a la experiencia.

La sistematización debe rescatar la parte vivencial de diferentes actores del municipio y comunidades en esta experiencia novedosa, al promover la sensibilización en la protección, manejo y restauración de áreas con potencial de recarga, de fuentes superficiales, como un elemento fundamental en la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable.

Los aprendizajes de esta experiencia, deben contribuir a interiorizar en diferentes actores y pobladores usuarios de estas fuentes de agua, la importancia estratégica de las áreas de recarga y sobre cómo el enfoque de la gestión integral del recurso hídrico y la metodología desarrollada se puede convertir en la ruta acertada para garantizar el derecho humano al agua de las poblaciones rurales del país

3. Acciones realizadas en el área con potencial de recarga hídrica

En la figura 4 se resumen las diferentes acciones que se lograron realizar en la implementación del plan de gestión integral del área con potencial de recarga hídrica, del sistema de abastecimiento de agua urbano en San José de Bocay.

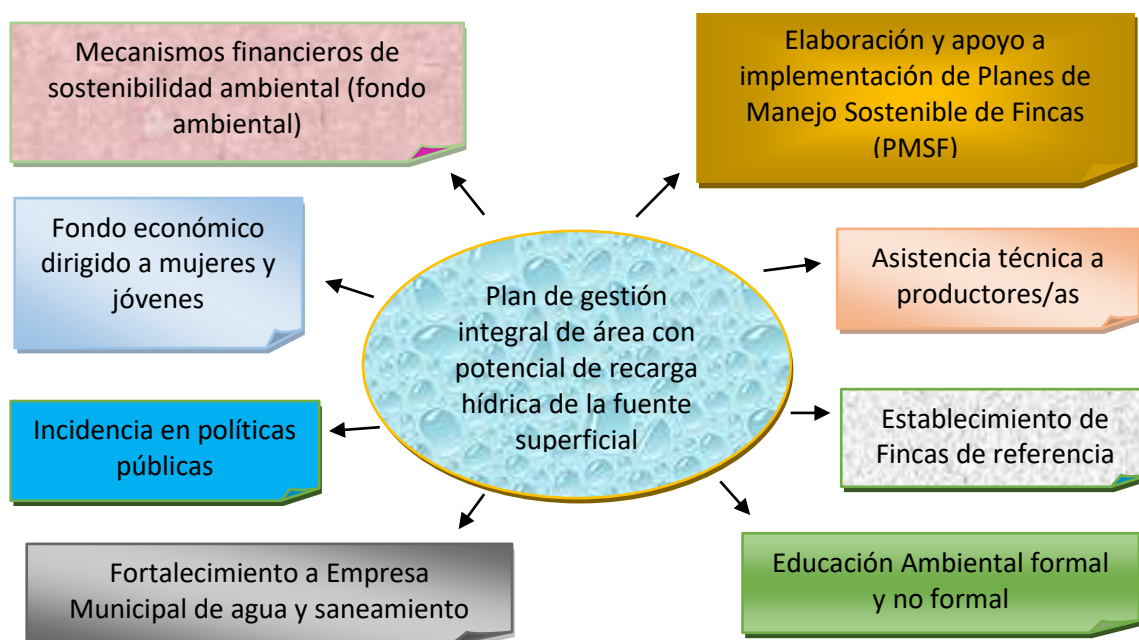


Figura 4. Resumen de acciones que se desprenden del proceso de implementación de un plan de gestión.

Estas acciones se identificaron como necesarias en el análisis de las potencialidades y limitantes, en el área con potencial de recarga hídrica del sistema de abastecimiento de agua en el sector urbano de San José de Bocay, realizada en la reflexión en las comisiones de seguimiento de los diferentes actores involucrados.

a. Asistencia Técnica a productores.

En el diagnóstico del área de recarga se identificaron siete, propietarios de terrenos (2 mujeres y 5 hombres), ejerciendo su modelo productivo de alto consumo de recursos exógenos (agroquímicos principalmente), efectos negativos dentro del área con potencial de recarga. El desconocimiento sobre técnicas de agricultura agroecológica y la falta de

sensibilización sobre la importancia en el resguardo de sus recursos naturales (suelo, agua y bosque), fueron considerados para diseñar una estrategia de asistencia técnica que contribuyera a revertir esta situación al corto y mediano plazo.

Se identificó además que un buen porcentaje de estas familias (55%) no sabían leer ni escribir, además que el servicio de asistencia técnica ha estado dirigido exclusivamente a los hombres, siendo las mujeres excluidas totalmente de este servicio. Por estas razones, se selecciona como estrategia de asistencia técnica, la metodología de Escuelas de Campo para Agricultores (ECA), que está basada en la reflexión de las personas, de sus realidades, para encontrar soluciones locales a problemas comunes, donde el aula de estudio lo constituye la parcela, ya que en ella se realizan las sesiones de formación.

En el marco de este plan se logró diseñar y ejecutar con dos mujeres y cuatro hombres, de los siete propietarios de terrenos dentro del área de recarga, un plan de estudios de escuela de campo con la temática de planificación de fincas con enfoque en la gestión integral del recurso hídrico, que incluyó cinco módulos de formación que inciden en el entorno de la parcela, el patio y la vivienda.

Los resultados de este proceso educativo y de asistencia técnica indican que los participantes lograron mejorar en una escala de 1 a 100, un promedio de 21,05 puntos sus conocimientos sobre los módulos que contemplaba la ECA, evaluado al inicio y al final del proceso educativo que se desarrolló durante un año.

b. Elaboración y apoyo a implementación de Planes de Manejo Sostenible de Fincas.

Como resultado del proceso educativo de Escuela de Campo con Agricultores (ECA) cada uno de los participantes logró elaborar con apoyo de un facilitador técnico, su Plan de Manejo Sostenible de Finca (PMSF), el que se considera como una herramienta de micro planificación, dentro del área de recarga y en el cual cada productor, de acuerdo a las potencialidades y limitantes de su unidad productiva impulsa cambios en sus modelos productivos enfocados a la búsqueda de un equilibrio entre la provisión de agua en el área de recarga y el desarrollo de sus actividades productivas (figura 5).

La integración de mujeres y jóvenes al proceso de elaboración de esta importante herramienta de planificación, refleja pasos positivos importantes que contribuyen a reducir las brechas de género existentes, reconociendo el rol y aporte de las mujeres y jóvenes en las actividades productivas realizadas en las fincas.

En la implementación de los PMSF, las familias aplican la mejora en sus conocimientos, lo que se ve reflejado en cambios en sus sistemas de producción tradicionales por sistemas mejorados. Al inicio de la ECA, las familias registran el establecimiento de cinco prácticas productivas sostenibles asociadas a sus sistemas de producción y, al finalizar el proceso, se contabilizan once prácticas, destacando la adopción de seis prácticas nuevas: plantaciones agroforestales, plantaciones silvopastoriles, cultivos de cobertura, producción de compost, protección de áreas ripícolas, labranza mínima y el manejo de los restos de cosecha.

Estos sistemas productivos mejorados (agroforestales y silvopastoriles) están ejerciendo efectos positivos en el entorno agropecuario en el área de recarga, ya que con ellos se mejora y aumenta la cobertura vegetal, lo que tiene una relación directa con la mayor capacidad de retención de humedad del suelo y recarga hídrica.



Figura 5. Parcelas de agricultores dentro del área con potencial de recarga hídrica, con el establecimiento de sistemas silvopastoriles y agroforestales, contribuyendo a la restauración ambiental, productiva y mejora en la oferta de agua dentro del área con potencial de recarga.

En la tabla 1 se muestran los registros en los usos de suelo que se encuentran en proceso de restauración ambiental y productivo dentro del área de recarga. En primera instancia se ha incidido en la conservación del bosque existente, lo que se ha reflejado en los planes de manejo sostenible de cada una de las fincas y luego se han impulsado sistemas productivos sostenibles como la agroforestería.

Tabla 1. Extensiones (hectáreas) de sistemas productivos dentro del área con potencial de recarga hídrica, en proceso de restauración ambiental y productiva.

Distribución de usos del suelo	Área (Has)	Usos restaurados (Has)	Acción de mejora o sistema productivo implementado
Granos básicos (maíz, frijol)	2,92	2,92	Sistema agroforestal
Café *	9,65	11,33	Sistema agroforestal - café ecoforestal
Potrero o áreas de pastoreo	7,75	4,58	Sistema silvopastoril
Cacao *	0	1,49	Sistema agroforestal - cacao ecoforestal
Bosque	51,11	51,11	Bosque de conservación
Rastrojo	1,75	1,75	Manejo y enriquecimiento de la regeneración natural
Otros (deslizamientos, caña)	0,93	0,93	Obras biológicas de conservación de suelo y agua
TOTAL	74,11	74,11	

* El incremento en el uso de café y cacao se deduce en el uso de suelo potrero o áreas de pastoreo

c. Establecimiento de fincas de referencia.

En la estrategia de asistencia técnica y capacitación impulsada con las familias agricultoras, se consideró el establecimiento de fincas de referencia. Las fincas de referencia son utilizadas para mostrar a los productores que habitan en un entorno homogéneo y con modelos productivos similares, alternativas para ordenar y restaurar los diferentes usos de suelo en sus unidades productivas.

Las fincas de referencia, constituyen además el aula de estudio en la que los productores aplican los conocimientos impartidos en la ECA, los que posteriormente son replicados en cada una de sus fincas o parcelas.

d. Educación Ambiental en el ámbito formal y no formal.

Los cambios de comportamiento en las personas, requieren de acciones de sensibilización ambiental para iniciar a reconocer el valor e importancia que tienen los recursos naturales para el bienestar propio y el de otros. En este sentido, la estrategia de educación ambiental para sensibilizar a los pobladores estuvo centrada en el diseño, preparación y presentación de obras de teatro campesino sobre temáticas relacionadas con la importancia de la protección del recurso hídrico (figura 6).



Figura 6. Presentación de obra de teatro campesina “importancia del área con potencial de recarga hídrica.

Esta técnica de educación, ha demostrado ser efectiva, por cuanto hombres, mujeres, jóvenes y niños se ven reflejados en la interpretación de los personajes de la obra y logran reflexionar sobre las inadecuadas conductas sobre este importante entorno, las que deben cambiar para encontrar mejoras en su calidad de vida. Con los niños de la escuela ubicada dentro o cerca del área de recarga, se imparten sesiones lúdicas para que reconozcan primero, el área con potencial de recarga hídrica, se les explica en detalle como sucede el ciclo hidrológico y la importancia que tienen los bosques en la infiltración y retención del agua.

e. Fortalecimiento a la Empresa Municipal de Agua y Saneamiento.

En sistemas de abastecimiento de agua menores a 5000 conexiones, la ley 722 o ley de funcionamiento de los Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) establece que la

estructura que administran estos sistemas corresponde a un CAPS, y en casos de conexiones mayores a 5000 usuarios, la estructura que administrará este sistema será una Empresa Municipal de Agua y Saneamiento, que es el caso del sistema de abastecimiento del sector urbano de San José de Bocay.

En el plan de acción se identificó la necesidad de fortalecer en aspectos técnicos, administrativos y gerenciales a los miembros de la estructura, ejecutándose diferentes acciones encaminadas al logro de este objetivo, sobre todo lo que está vinculado a la protección y restauración del área de recarga hídrica de la fuente de agua que abastece al sistema de agua potable y a todo lo que tiene que ver con la operación y mantenimiento.

f. Fondo Económico

En el diagnóstico socio ambiental y productivo realizado en el área de recarga con los siete propietarios de terrenos que habitan en este sector, se identificó que solamente uno de ellos (hombre) recibe financiamiento y que en la micro cuenca la Camaleona, solamente el 12,6 % de una muestra de 97 personas consultadas, recibe financiamiento, pero es exclusivo para hombres. Las mujeres y jóvenes han sido excluidos de este servicio. Es por esta condición que en el marco de este plan, se gestionaron fondos económicos para que las mujeres y hombres jóvenes pudieran tener acceso a pequeños créditos en condiciones favorables y desarrollar actividades productivas que les permitiera generar ingresos y empoderarlos económicamente.

Actualmente, el fondo es administrado por una comisión económica conformada en la comunidad y, las mujeres y jóvenes han recibido un máximo de cinco mil córdobas (CS \$ 5.000), los que equivalen a unos 137,34 euros para impulsar su actividad productiva, la que está en correspondencia con las prioridades analizadas en los planes de manejo sostenibles de fincas.

g. Mecanismos financieros de sostenibilidad ambiental (fondo ambiental).

En el ejercicio de elaboración e implementación de los PGIAPRH los usuarios del agua han reflexionado sobre los costos que implican el suministro, distribución y conservación del entorno productor de agua, asignándolo a sus tarifas por el servicio acordes a sus realidades socioeconómicas.

La Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de San José de Bocay (EMASSJB) ha integrado en sus estatutos el cobro en la tarifa por el servicio de agua de un 10 % de sus utilidades, que se destinarán de manera exclusiva para la subvención de propietarios de terrenos dentro del área de recarga, en el establecimiento de prácticas y sistemas productivos sostenibles y que se ha denominado "Fondo Ambiental".

Este fondo es reciente en su creación y aún no existen apoyos concretos a los propietarios de terrenos, pero el objetivo es establecer acuerdos entre ellos y la empresa municipal de agua y saneamiento, encaminados a la armonización entre los intereses productivos y la provisión de agua en calidad, cantidad y continuidad. La herramienta que se estará utilizando para priorizar las subvenciones a nivel de finca, será el plan de manejo sostenible de finca (PMSF) en el que se identifican las necesidades de cambios en aspectos ambientales, productivos y sociales.

h. Incidencia en políticas públicas.

En la implementación del plan de gestión y la dinámica de coordinación entre los actores vinculados a esta experiencia, se identifican necesidades asociadas al marco legal vigente en materia ambiental que a nivel municipal requieren fortalecerse y es por ello que se valora la necesidad de ejercer un mayor esfuerzo desde el gobierno local para proteger, manejar y restaurar las áreas con potencial de recarga hídrica de los sistemas de abastecimiento de agua potable existentes en el municipio.

El plan de gestión del área con potencial de recarga del sistema urbano fue socializado y analizado con los concejales, se integraron en los recorridos de campo para reconocer la importancia estratégica de estas zonas productoras de agua, aspectos que conllevaron a que se planteara la necesidad de elaborar e integrar en la normativa ambiental municipal una ordenanza enfocada a la protección, manejo y restauración de las áreas con potencial de recarga hídrica de todos los sistemas de agua potable existentes y los que se construyan en el municipio.

La ordenanza ha sido aprobada y constituye un paso importante en la gobernanza del agua y que demuestra la voluntad y esfuerzo del gobierno municipal en sostener en el tiempo el resguardo de las 22 áreas con potencial de recarga de igual número de comités de agua que existen en el municipio y de donde se abastecen más de 20.000 usuarios.

4. Conclusiones.

1. La metodología desarrollada, está sustentada en el enfoque de Derecho Humano al Agua y al Saneamiento (EBDH&S) y los cuatro principios básicos de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), considerando como unidad de planificación territorial la unidad hidrográfica.
2. La metodología es pertinente para desarrollar en la protección de fuentes de aguas superficiales, ya que permite visibilizar problemáticas y las acciones a desarrollar de forma conjunta para la planificación y búsqueda de soluciones del recurso hídrico y demás recursos asociados (bosque, suelo) y las acciones humanas.
3. La metodología es novedosa para trabajar en las áreas con potencial de recarga hídrica de cuencas priorizadas ya que desde el punto de vista del ordenamiento, manejo y restauración del territorio los impactos que se pueden alcanzar son mayores y estratégicos porque la intervención se concentran en áreas de interés común para todos, lo que incrementa la posibilidad de ser sostenible.
4. Uno de los efectos valiosos de la metodología de gestión del recurso hídrico, se manifiesta en la visibilización del rol y aporte de la mujer, su papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua y, la búsqueda de consenso tomando como referencia las necesidades de las familias y la comunidad.
5. Las áreas con potencial de recarga hídrica que abastecen a sistemas comunitarios de agua potable están vinculadas a estructuras comunitarias (CAPS), quienes son los “primeros administradores” de éstas zonas y los convierte en responsables directos y con mayor interés estratégico para que se conserve el recurso hídrico.

Referencias

- [1] Segundo informe sobre el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento en el ámbito rural de Nicaragua. Versión resumida, ONGAWA, Septiembre 2015. Disponible en web: http://www.ongawa.org/publicaciones_/agua_publicaciones/.
- [2] FAO- AQUASTAT (2003). Water Resources, Development and Management Service, Information System on Water and Agriculture, Land and Water, General Summary Latin America and the Caribbean. Disponible en web: www.fao.org/AG/agl/aglw/aguastat/regions/lac/index3.stm.
- [3] International Water Management Institute (2007). The Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, System wide Initiative on Water Management (SWIM). Disponible en web: www.iwmi.cgiar.org/assessment.
- [4] Faustino, J. 2006. Identificación, evaluación y manejo de zonas de recarga hídrica. [Notas de curso, San Salvador, del 24 al 27 de abril 2006]. Turrialba, CR, CATIE. 113 p.
- [5] ONGAWA, 2014. Estudio hidrológico micro cuenca la Camaleona, San José de Bocay, Jinotega, 105 p.
- [6] ONGAWA 2017. Sistematización de la metodología para la elaboración, implementación y seguimiento a los planes de gestión integral en áreas con potencial de recarga hídrica de fuentes superficiales. Octubre 2017, 31 p.

Agradecimientos

El desarrollo de esta metodología en los que se basa este artículo, fue facilitada por ONGAWA y ha sido posible gracias a la activa participación de las personas habitantes de las comunidades de los Ángeles, asentada en la micro cuenca La Camaleona y área con potencial de recarga hídrica de la fuente de agua que abastece a la población del casco urbano de San José de Bocay (Jinotega, Nicaragua), así como al gobierno municipal, entidades del gobierno central, actores locales y usuarios del sistema de agua.

La experiencia de cooperación objeto de este artículo fue desarrollada entre los años 2015 y 2017 y ha sido financiada en el marco del convenio 14-CO1-464 “Contribuir al ejercicio pleno del derecho humano al agua y saneamiento en zonas rurales, con un enfoque de cuenca hidrográfica, en Nicaragua”, por la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID). Este programa está siendo ejecutado por un consorcio de ONGs españolas ECODES, Amigos de la Tierra, Alianza por la Solidaridad y ONGAWA, además de socios locales en los Departamentos de León, Chinandega y Jinotega (CUCULMECA, LIDER, ADEES) y las Alcaldías de León y Achuapa.

Se agradece al profesor José Antonio Mancebo Piqueras de la Universidad Politécnica de Madrid, por reconocer la metodología como una experiencia de interés para la gestión integral del agua.