

REPÚBLICA DE HONDURAS  
ALCALDÍA MUNICIPAL DISTRITO CENTRAL (AMDC)  
UNIDAD COORDINADORA DEL PROYECTO

PROYECTO PARA FORTALECER LA PRESTACIÓN DE  
AGUA POTABLE DE TEGUCIGALPA  
CRÉDITO AIF- 6460-HN

### **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**“EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO  
DE LAS SUB CUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO  
GRANDE”**

**REFERENCIA HN-AMDC-311328-CS-QCBS**

## ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	3
2.	CONTEXTO.....	6
3.	OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA.....	10
4.	ESTÁNDARES A CONSIDERAR.....	12
5.	ALCANCE: ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	15
5.1.	Actividad 1. Creación de la plataforma de participación.....	16
5.2.	Actividad 2. Definición de las masas de agua.....	19
5.3.	Actividad 3. Recopilación de información.....	20
5.4.	Actividad 4. Elaboración del balance hídrico.....	22
5.5.	Actividad 5. Inventario de presiones e impactos.....	26
5.6.	Actividad 6. Análisis de vulnerabilidad frente a riesgos.....	30
5.7.	Actividad 7. Selección de temas importantes.....	34
5.8.	Actividad 8. Definición de objetivos del Plan.....	36
5.9.	Actividad 9. Definición de indicadores del Plan.....	37
5.10.	Actividad 10. Definición del estado de la cuenca.....	38
5.11.	Actividad 11. Identificación de alternativas.....	40
5.12.	Actividad 12. Selección de medidas.....	42
5.13.	Actividad 13. Elaboración y aprobación del Plan.....	45
5.14.	Actividad 14. Creación de la estructura institucional necesaria.....	46
6.	INFORMES Y PRODUCTOS.....	47
7.	ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO.....	49
8.	PERFILES Y EQUIPO.....	51
8.1.	PERFIL DE LA FIRMA CONSULTORA.....	51
8.2.	EQUIPO PROFESIONAL REQUERIDO.....	51

## 1. ANTECEDENTES

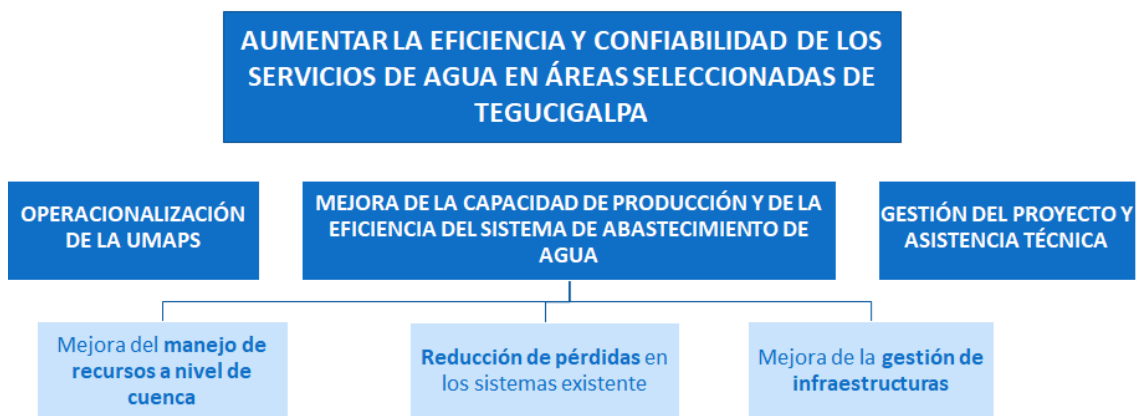
En las últimas dos décadas, Honduras ha logrado un progreso significativo en el cierre de la brecha de cobertura de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AAS). Mientras que en 1990 menos del 75 por ciento de la población tenía acceso a agua mejorada y menos del 50 por ciento a saneamiento mejorado, Honduras logró cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de reducir las brechas de cobertura a la mitad para finales del 2012. En el 2015, el 91 por ciento de los hondureños tenía acceso a agua mejorada y el 83 por ciento tenía acceso a saneamiento mejorado. A pesar de los avances considerables en términos de cobertura global de AAS, existen importantes inequidades en el acceso a estos servicios y la calidad del servicio es generalmente baja.

En 2003 el Gobierno de Honduras realizó enormes esfuerzos de descentralización de los servicios de agua potable y saneamiento, desde el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) hacia las municipalidades, a través de la emisión de la Ley Marco del Sector de Agua Potable y Saneamiento de 2003 (Ley Marco). Asimismo, con apoyo del Banco Mundial y el Servicio de Asesoría de Infraestructura Público-Privada (PPIAF, por sus siglas en inglés), el Gobierno de Honduras desarrolló en 2005 un Plan Estratégico para la Modernización del Sector de Agua y Saneamiento (PEMAPS), el cual estableció una política y Plan de acción para apoyar la descentralización de los servicios locales de agua potable y saneamiento. Sin embargo, el proceso de descentralización y establecimiento de entidades municipales autónomas proveedoras de los servicios de agua potable y saneamiento aún continúa pendiente, siendo Tegucigalpa el sistema de agua potable y saneamiento más grande y complejo por transferir. Aunado a esto, la calidad, continuidad y confiabilidad de los servicios de agua potable y saneamiento de la ciudad de Tegucigalpa continúan en un rápido deterioro, causando impactos significativos para el desarrollo socioeconómico y ambiental de la ciudad capital.

Con el propósito de reducir los niveles de pobreza y mejorar los servicios básicos al delegar una mayor responsabilidad en los gobiernos locales, el Gobierno de Honduras acordó la suscripción de un crédito con la Asociación Internacional de Fomento del Grupo Banco Mundial para financiar el “Proyecto para Fortalecer la Prestación de Agua Potable de Tegucigalpa” (P170469). El costo total del Proyecto es de US\$ 126 millones, de los cuales US\$ 50.0 millones son financiados con la AIF y US\$ 76 millones con fondos de contrapartida del gobierno central y la Alcaldía Municipal Distrito Central (AMDC).

El Proyecto apoya la primera fase del programa de mejora de servicios a largo plazo de la AMDC para asegurar los servicios de AAS para la capital de una manera financiera y ambientalmente sostenible. Con este fin, se enfoca en apoyar la operacionalización del proveedor de servicios de AAS municipal en Tegucigalpa (UMAPS – Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento) y resolver problemas urgentes y críticos en el sistema de Tegucigalpa.

El Objetivo de Desarrollo del Proyecto (ODP) es: aumentar la eficiencia y confiabilidad de los servicios de agua en áreas seleccionadas de Tegucigalpa. Esto se hará contribuyendo a: (i) la operacionalización de un nuevo proveedor de servicios; y (ii) mejoras en infraestructura y herramientas de gestión de recursos.



*Figura 1. Objetivos del Proyecto para Fortalecer la Prestación de Agua Potable de Tegucigalpa*

El Proyecto contempla el desarrollo de los siguientes componentes:

- **Componente 1:** Operacionalización de la UMAPS (nuevo proveedor de servicios en Tegucigalpa). Este componente apoyará la transferencia de las operaciones de AAS del SANAA en Tegucigalpa a la UMAPS.
- **Componente 2: Mejora de la capacidad de producción de agua y la eficiencia de la red de distribución.** Este componente fortalecerá la resistencia del sector de abastecimiento de agua y saneamiento de la ciudad a los riesgos relacionados con el cambio climático, incluidas las sequías, inundaciones y deslizamientos de tierra, al aumentar la disponibilidad y confiabilidad del agua; y, reducir el riesgo de fallo de represas de los dos embalses de la ciudad.

Este Componente incluye el **Subcomponente 2.3. Desarrollar herramientas para mejorar la gestión de cuencas hidrográficas y la resiliencia**, el cual busca mejorar la planificación para gestionar cuencas hidrográficas clave dentro de la jurisdicción que cubre la UMAPS con miras a mejorar la adaptación al cambio climático en el sector. Las cuencas bien administradas y menos contaminadas reducirán el riesgo de eventos climáticos extremos y la erosión. Las actividades incluirán, entre otras:

- (i) actualización del diagnóstico de impacto de las intervenciones antropogénicas en cuencas seleccionadas;
- (ii) evaluación del impacto de los riesgos climáticos identificados;

(iii) el desarrollo de un plan de manejo y conservación de cuencas hidrográficas para cuencas seleccionadas que incluirá actividades para aumentar la cobertura forestal y la regularización del uso y tenencia de la tierra, mientras que actúa como un potencial sumidero de carbono, lo que ayudará a reducir la tasa de erosión;

(iv) actividades dirigidas a reducir la contaminación en cuerpos de agua clave cerca de Tegucigalpa, que incluyen: (a) el desarrollo de un plan estratégico de saneamiento inclusivo en toda la ciudad (b) estudios de prefactibilidad, factibilidad, diseño preliminar y salvaguarda para una infraestructura selecta, tal como mejorar el saneamiento en fuentes de contaminación de puntos críticos de las cuencas y/o mejorar la calidad del agua no tratada en las PTA; (c) instalación de instrumentos y equipos para monitorear la calidad del agua que fluye hacia los reservorios antes del tratamiento;

(v) asistencia técnica para evaluar los riesgos climáticos y desarrollar una estrategia y plan para desarrollar la resiliencia de los servicios de agua de Tegucigalpa al comprender el contexto del servicio, identificar las vulnerabilidades que afectan el sistema de agua (sequías, inundaciones y/o lluvias intensas) y elegir la acción correcta para abordar a cada uno.

- **Componente 3:** Gestión de Proyecto y Asistencia Técnica. Este componente financiará bienes, costos operativos y servicios de consultoría asociados con la gestión y supervisión general del proyecto.
- **Componente 4:** Componente Contingente de Respuesta a Emergencia (CCRE). Este Componente refleja el enfoque estratégico adoptado en Honduras a través de la cartera de Proyectos acordados con el Banco Mundial y proveerá respuesta inmediata a acciones de emergencia elegibles.

El Proyecto es ejecutado bajo la coordinación de la Alcaldía Municipal del Distrito Municipal (AMDC), quien aloja la Unidad Coordinadora de Proyecto (AMDC/UCP).

Para el abordaje de la Subcomponente 2.3 del proyecto se plantea la contratación de tres trabajos de consultoría:

1. Apoyo en la evaluación y actualización de los planes de manejo de las subcuencas de Guacerique y San José de Río Grande, que abarca esencialmente las actividades (i), (ii), (iii) y parte de la (iv) mencionadas en la descripción del subcomponente 2.3.
2. Apoyo en el diseño de una red de monitoreo de la calidad de las aguas en las subcuencas de Guacerique y San José de Río Grande, referida a parte de la actividad (iv) mencionada anteriormente.
3. Apoyo en el análisis y la definición detallada de la estrategia de resiliencia de los servicios de agua en Tegucigalpa, en relación a la actividad (v)

Estos términos de referencia describen los trabajos requeridos para la primera de las consultorías enumeradas, que además servirán como base para el desarrollo de las otras dos. Así, la actualización de los planes de manejo de ambas subcuencas, establecerá el diagnóstico inicial y las líneas maestras de actuación a desarrollar, y en las otras dos consultorías se concretarán con mayor detalle las relativas a la mejora de la calidad de las aguas y de la resiliencia frente a riesgos hidrológicos, respectivamente.

## **2. CONTEXTO**

El agua potable de la Ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central, es suministrada por un sistema que se alimenta de dos acueductos (El Picacho y Sabacuante-Tatumbula), que abastecen alrededor del 20% de la población de la ciudad capital; y, de dos embalses, La Concepción, que abastece el 50 % de la población; y, el Federico Boquín Bardales, más conocido como Los Laureles, que satisface el 30% de la población capitalina. La cantidad de agua de la que dispone el sistema constituye un permanente desafío para sus administradores ya que éste se opera con un déficit prácticamente durante todo el año, con racionamientos que afectan la calidad de vida de la población capitalina.

El Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), por delegación del Instituto de Conservación Forestal (ICF), actualmente es el Co-Manejador de las subcuencas de San José de Río Grande que alimenta al embalse de La Concepción que cuenta con su Plan de Manejo DE-PMCH-004-2018; así como la subcuenca del río Guacerique que alimenta el embalse de Los Laureles con un Plan de Manejo en etapa de actualización DE-PMCH-002-2012. Los Programas incluidos en los planes de manejo incluyen acciones para solucionar problemas prioritarios de ambas sub cuencas, sin embargo, ambas siguen siendo deterioradas e intervenidas por actividades antropogénicas que deterioran la calidad del agua y reducen la cantidad aprovechable, siendo la situación más compleja y crítica en el área de drenaje del Embalse Los Laureles, en el cual se observan los más altos niveles de contaminación y azolvamiento. Así mismo ambas subcuencas comparten su parte agua con los municipios de Ojojona y Lepaterique, cada uno de estos municipios con sus particularidades en cuanto al manejo y uso del agua.

No obstante que el sistema actualmente es administrado y gestionado por el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA, la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento (octubre 2003), manda que el mismo debe ser transferido a la Alcaldía Municipal del Distrito Central. El proceso de la transferencia se ha iniciado y en tal sentido, la AMDC ha venido realizando una serie de acciones orientadas a fortalecer sus capacidades en diferentes aspectos para poder recibir el sistema y hacer una gestión adecuada.

En los últimos 25 años, el Municipio del Distrito Central ha experimentado un significativo crecimiento poblacional, lo que ejerce una fuerte presión en cuanto a la demanda de agua para consumo humano. El bienestar de la población capitalina está íntimamente relacionado con la disponibilidad de agua y saneamiento en sus hogares, pero la

prestación de tales servicios no se brinda con igualdad a todas las viviendas, debido a la poca oferta que existe en las fuentes productoras de agua y a la baja capacidad de almacenamiento con que se cuenta, registrando en verano un déficit 1.8 metros cúbicos, para el registro del 2015 (SANAA). Sumado al déficit en la oferta de agua para la ciudad, existe una fuerte presión que ejercen las actividades productivas, asentamientos urbanos y otros que se realizan en las cuencas de Guacerique y Río Grande, y que amenazan seriamente los embalses de Los Laureles y Concepción. De allí la importancia de proteger las fuentes de agua, para asegurar cantidad y calidad del recurso y así poder satisfacer la demanda de la población.

La forma de manejo que predomina en las subcuencas tiene efectos no sólo en la cantidad de agua que llega a los embalses, sino también en su calidad. Conforme los datos de monitoreo de la contaminación y de la calidad de agua que se realizan, estos requieren de acciones urgentes para evitar que se siga deteriorando la calidad del agua cruda que llega de las subcuencas, por lo que también es necesario hacer esfuerzos de manejo integral y protección de los recursos hídricos en dichas subcuencas. La mayoría de las actividades antropogénicas que generan el deterioro de la calidad del agua se da en la zona baja de la subcuenca Guacerique, donde se presenta el mayor desarrollo de asentamientos humanos sin el control requerido para la protección de las fuentes.

En Honduras, existe un amplio marco legal, vinculado a la protección del recurso hídrico y fuentes de agua, que en la Constitución de la República establece el derecho humano al agua y al saneamiento y que sigue con leyes de tipo general y específico, así como reglamentos y disposiciones legales, que establecen las bases para proteger las fuentes de abastecimiento de agua de la ciudad capital, en este caso particular, las subcuencas de Guacerique y Río Grande que abastecen los embalses de La Concepción y Los Laureles. El marco legal define también la institucionalidad relacionada con tales acciones, tanto a nivel de instituciones del gobierno central como a nivel de gobierno local. Para el análisis y actividades de la consultoría es necesario considerar la legislación aplicable, con especial énfasis en Ley General de Aguas, Acuerdo Ministerial No. 0840-2018 Reglamento Especial de los Organismos de Cuenca. Existen documentos de tipo general y estudios sobre la subcuenca de Guacerique que abastece el Embalse Los Laureles, que brindan elementos orientadores para realizar acciones de protección de esa importante fuente de agua, a fin de seguir contando con agua en cantidad y calidad para Tegucigalpa.

A continuación, se incluye un cuadro donde se expone el Marco Legal:

MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO VIGENTE			
Instrumento	Artículo	Decreto	Descripción
Constitución de la República de Honduras	01, 103, 100, 145, 172, 200.	Decreto N° 131, emitido el 11 de enero de 1982.	Declara la utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los recursos naturales de la nación y de acuerdo al interés social.
Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	2, 3, 5, 11, 18, 20, 25, 27, 28, 44, 03, 05, 72, 109, 120 al 125, 130, 135, 148, 149, 151.	Decreto N° 98-2007, emitido el 19 de septiembre del 2007.	Lograr y perpetuar los máximos beneficios directos e indirectos que puedan derivarse para la Nación de la flora, fauna, las aguas y los suelos existentes en las áreas forestales que se definen y clasifican en esta ley.
Ley General del Ambiente	8, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 53, 04, 00, 74, 92 y 100.	Decreto N° 104-93, emitido en 1993.	Establece un marco adecuado para orientar las actividades agropecuarias, forestales e industriales hacia forma de explotación compatibles con la conservación y uso racional y sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente.
Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento	2, 3, 4, 8, 18, 10, 20, 24, 31, 34, 40.	Decreto N° 118-2003, emitido el 8 de octubre de 2003.	Asegura la calidad del agua y establece el marco según gestión ambiental para la protección y preservación de las fuentes de agua.
Código de Salud	20, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 30, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45.	Norma 05-91, emitida en 1991.	La salud considerada como un estado de bienestar integral, biológico, psicológico, social y ecológico, es un derecho humano inalienable y corresponde al estado, así como a todas las personas naturales o jurídicas, el fomento de su protección, recuperación y rehabilitación.
Ley de Municipalidades	13, 14.	Decreto N° 134-90, emitido el 29 de octubre de 1990.	Incorpora a los gobiernos locales al proceso de toma de decisiones en la producción, uso y conservación de los recursos.
Ley de Ordenamiento Territorial	1, 5, 0, 13, 22, 27.	Decreto N° 180-2003 del 28 de noviembre del 2003.	Establece normas y principios que regulan el proceso de ordenamiento territorial y de los asentamientos humanos.
Declaratoria del Área		Acuerdo Ejecutivo No. 1 del 02 de enero de 1973.	La Subcuenca Hidrográfica del río del Hombre fue declarada como "Zona Forestal Protegida" del patrimonio público forestal inalienable, mediante acuerdo ejecutivo No. 1 publicado en el Diario Oficial La Gaceta en fecha 5 de abril del año 1973.

Entre los documentos disponibles sobre estudios realizados en las dos cuencas de interés, se puede mencionar:

- Plan de Manejo de la Cuenca Guacerique DE-PMCH-002-2012 (vigencia del 2012-2017)
- Plan de Manejo de la Subcuenca San José de Río Grande DE-PMCH-004-2018 (vigencia de 2018-2022)
- Plan Maestro Agua, Bosque y Suelo (Plan ABS 2017- 2030)
- Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 6. Agua Limpia y Saneamiento, PNUD 2012
- Evaluación de la Ejecución del Plan Protección y Manejo Integral de la Subcuenca del Río Guacerique, PPMISCRG. 2017
- Modelación Hidrológica para la Sub cuenca de Río Guacerique por medio de la Herramienta ArcSwat, bajo escenarios de cambios en el uso de suelos y precipitación. Jainer Argeñal y Gerson Urtecho, 2013.
- Plan de Acción – Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles ICES/BID. IDOM 2014
- Estrategia para la Protección de los Recursos Hídricos que Abastecen la Región Metropolitana del Distrito Central. IDEL 2016
- Diagnóstico ambiental de los asentamientos militares ubicados en la parte baja de la Subcuenca Guacerique. SANAA 2010



- Protección del Recurso Hídrico. Conservación de las Fuentes Actuales de Abastecimiento de Agua de Tegucigalpa con Énfasis en el Embalse Los Laureles. ML Pardo 2018
- Plan Local de Adaptación al Cambio Climático para el Distrito Central 2019.
- Portafolios de Inversión para conservación de servicios ecosistémicos, Tesis Jainer Argeñal. 2019
- Documentación general de control y monitoreo realizada por el departamento de Cuencas de Hidrográficas de SANAA.

En el transcurso de los años, con mayor frecuencia y énfasis después del Huracán Mitch, se han realizado diversos estudios y análisis de calidad del agua en el Embalse Los Laureles, los que han permitido identificar algunas particularidades, relacionadas con su nivel de sedimentación, las descargas de aguas negras y grises sin tratamiento que recibe, en la mayoría de los casos; y, el peligro de contaminación al que está expuesto por sustancias químicas derivadas del tráfico vehicular. Sustancias químicas producto del arrastre por el agua lluvia de grasas y aceites, así mismo la percolación y arrastre de agroquímicos y químicos (plomo) de terrenos donde han operado fábricas de baterías y que los mismos no se han cerrado en condiciones adecuadas.

Todo ello permite deducir que no obstante el abundante marco legal y la numerosa institucionalidad existente para su protección, la aplicación de los programas de manejo el Embalse Los Laureles presenta algunas características y particularidades que son importantes de mencionar:

- El agua cruda que ingresa al embalse es la de peor calidad de las tres principales fuentes de abastecimiento de Tegucigalpa.
- El embalse ha perdido volumen de almacenamiento debido al arrastre de sedimentos que produce un azolvamiento creciente.
- Sus costos de mantenimiento son los más elevados, debido a la necesidad de remover grandes cantidades de desechos sólidos, de lirio acuático y de algas que se forman en la superficie.
- Reducida cantidad de agua que alimenta al Embalse en la época seca, debido en parte a la disminución en la precipitación media de la subcuenca, al uso del agua para fines de riego en las márgenes de algunos de los afluentes (Quiscamote); y, a la extracción para fines comerciales e industriales (zona baja de la Subcuenca Guacerique).

La mayoría de las actividades antropogénicas que generan el deterioro de la calidad del agua se da en la zona baja de la Subcuenca Guacerique, donde se presenta el mayor desarrollo de asentamientos humanos sin el control requerido para la protección de las fuentes. Las zonas media y alta contribuyen con el mayor aporte de sedimentos, agroquímicos y uso competitivo del agua para las actividades agropecuarias y agroforestales, lo cual reduce su disponibilidad para la producción de agua potable.

En general las actividades preventivas y de control se desarrollan con relación a la conservación del bosque y no a la conservación de la calidad y cantidad de la fuente, lo

que motiva a una revisión y aplicación de ordenanzas municipales, considerando que las subcuencas del Distrito Central por Decreto de Ley son para fines de abastecimiento de agua.

La subcuenca del Río Grande que alimenta el embalse La Concepción no dispone de estudios similares a los realizados para la Subcuenca Guacerique, sin embargo, se cuenta con información institucional y trabajos de investigación de Universidades que el Consultor deberá identificar y analizar.

La Consultoría busca dar respuesta a los aspectos considerados en el Subcomponente 2.3 del Proyecto, para lo cual se elaboran los presentes Términos de Referencia, en especial.

### **3. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA**

Con esta consultoría se pretende elaborar y actualizar los planes de manejo de cuencas, uno para Guacerique y otro para San José de Río Grande. Se trata de instrumentos básicos para la gestión de recursos hídricos y para la identificación de los actores claves y sus roles para garantizar la implementación de las medidas de gestión cuyos elementos esenciales son los siguientes:

- Diagnóstico del estado actual de la cuenca
- Horizontes y objetivos del Plan
- Programa de medidas para alcanzar los objetivos fijados

En el texto de los términos de referencia se hace la acotación de un Plan de Manejo, de manera ilustrativa, sin embargo, el mismo contenido deberá ser abordado para ambas subcuencas.

Los objetivos específicos de estos planes son los siguientes:

a. Identificar las actividades humanas en las sub cuencas del Río Guacerique y San José de Río Grande, así como de sus impactos negativos sobre la calidad de las aguas en los embalses, la disminución de su capacidad por sedimentación y la disminución o incremento de la variabilidad interanual de sus flujos de entrada.

b. Identificar / actualizar la línea base de biodiversidad en las cuencas, documentar su estado actual, incluso los impactos de las intervenciones antropogénicas, e identificar los posibles riesgos e impactos que podrán resultar de las acciones propuestas en los nuevos Planes de Manejo. En estos nuevos Planes de Manejo, hay que asegurar que el diseño de acciones de protección y conservación de las cuencas, en especial en lo que respecta a la gestión forestal, tenga en cuenta los requisitos del EAS6.

c. Actualizar y complementar para cada una de las subcuencas el diagnóstico de la situación actual, que incluye proyecciones a futuro y evidencia los problemas/desafíos que deben ser resueltos con una metodología participativa.

d. Evaluar la aplicación y efectividad de los diferentes programas incluidos en los Planes de Manejo existentes y desarrollar un nuevo plan de manejo que responda a las necesidades de protección y cobertura forestal, así como acciones para regularizar el uso y tenencia de la tierra para la cuenca. Este nuevo Plan de manejo debe estar orientado hacia una gestión eficiente en ambas subcuencas.

Sin embargo, el Plan de manejo sólo tiene sentido si es un instrumento conocido y asumido por todos los actores que intervienen en la gestión de recursos hídricos: autoridades de cuenca, prestadores de servicio, instituciones con competencias relacionadas, empresas y usuarios la participación de todas ellas en la concepción y elaboración del plan desde sus fases más tempranas es una condición indispensable para que, una vez aprobado, su implementación sea viable y constituya una herramienta verdaderamente útil. Por eso es necesario implementar la participación como una actividad transversal a todos los trabajos tanto en inicio, con la creación de la plataforma de participación, como en todo su desarrollo, con la consulta y presentación a la plataforma de todos los hitos, documentos y decisiones significativos. Deberá considerar la difusión de la información, consultas significativas y participación informada de los afectados. Además, deberá de acoplarse al Plan de Consulta y de participación Ciudadana establecido en el Proyecto.

Así, los trabajos recogidos en estos Términos de Referencia se estructuran en torno a dos resultados:

- Crear y poner en funcionamiento una estructura estable que fomente la participación y toma de decisiones sobre la gestión de la cuenca
- Elaborar dos planes de gestión de cuenca que diagnostique sus principales problemas y oportunidades y establezca las líneas estratégicas de acciones prioritarias concretas para abordarlos. En el punto 5 de este documento se detallan las actividades propuestas para conseguir ambos resultados.

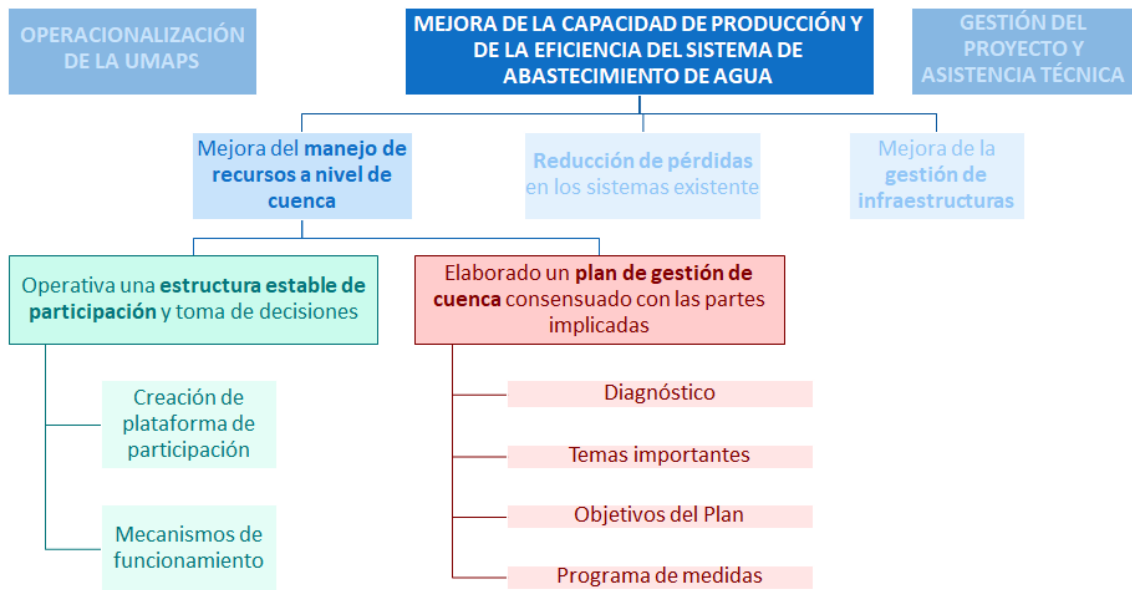


Figura 3. *Objetivos, resultados y líneas de trabajo de la consultoría*

Figura 2.

#### 4. ESTÁNDARES A CONSIDERAR

El Proyecto requiere que todos los componentes de ejecución observen los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial (EAS) relevantes para el proyecto, para lo cual el Consultor deberá considerarlos al elaborar su propuesta metodológica para desarrollar el trabajo, así como las indicaciones contenidas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), el Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS), el Plan de Consulta y Participación Ciudadana (PCPC) y los procedimientos de Gestión de Mano de Obra para el Proyecto (PGMO). Estos instrumentos servirán de base para la preparación del Plan de Trabajo del Consultor, así como para la ejecución de sus investigaciones, análisis y finalmente para todas las propuestas que preparará bajo esta consultoría.

En relación al cumplimiento del Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS), además de cumplir con los requisitos bajo los EAS relevantes para el proyecto se deberá cumplir lo siguiente:

- Estándar Ambiental y Social (EAS) 2 Trabajo y Condiciones Laborales: El consultor al presentar su plan de trabajo, para lo cual identificará en las actividades a realizar diferentes factores de riesgos y peligros significativos para la salud de los trabajadores; contará con un mecanismo de atención de quejas y reclamos de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores y evidenciar que el mecanismo es conocido por todos sus colaboradores; así mismo deberá contar con un código de conducta, que incluya provisiones para prevenir y responder a violencia de género (explotación, abuso y acoso) que se incluirán en los contratos

de los trabajadores. El consultor cumplirá con la normativa nacional vigente en materia de salud y seguridad y el EAS2 del Banco Mundial. La firma reportará en sus informes a la UCP quejas, reclamos o inquietudes que hayan surgido de sus trabajadores y la difusión del código de conducta.

- Estándar Ambiental y Social (EAS) 5: Adquisición de Tierras y Reasentamiento: ítem 5.2 Marco de Reasentamiento, se realizará una evaluación de los posibles riesgos a los medios sociales y medios de subsistencia en el caso de que se propongan restricciones al uso o acceso a los recursos naturales. Se preparará un Marco de Proceso de Reasentamiento durante la implementación, de acuerdo con lo definido por la Política de Reasentamiento y Adquisición de Tierras del Banco Mundial, en caso de identificarlo.
- Estándar Ambiental y Social (EAS) 6; Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos, ítem 6.1 Riesgos e Impactos en materia de Biodiversidad, se incluirá un análisis de línea base de biodiversidad (significativa para los ecosistemas), para identificar los posibles riesgos e impactos asociados que podrían ser causados por las acciones propuestas. Basándose en esta línea base, se actualizarán los planes de gestión de cuencas tomando en cuenta acciones de protección y conservación de las cuencas. Las actividades de planificación de cuencas podrán identificar y proponer medidas para reforzar la protección de los bosques existentes, medidas para frenar la deforestación y priorizar áreas para reforestación y restauración de tierras en las cuencas superiores, con el fin de frenar la erosión que contribuye a la sedimentación de las presas. Si los planes de gestión de las cuencas dan lugar a alguna propuesta de restricciones a los usos existentes de la tierra o de los recursos naturales que puedan causar impactos en los medios de vida, o que restrinjan los derechos de las comunidades locales a los servicios ecosistémicos, estos efectos se deberán evaluar debidamente y se deberán desarrollar medidas de mitigación y gestión adecuadas a través del proceso de planificación y consulta.
- Estándar Ambiental y Social (EAS 10): Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información, Plan de Participación de las Partes Interesadas y Marco de Participación de las Partes Interesadas; El alcance y el nivel de detalle del plan deberán ser acordes y proporcionales a la naturaleza, la magnitud y los posibles riesgos e impactos del proyecto y las inquietudes de las partes interesadas que puedan verse afectadas por este o tengan interés en él. Según la naturaleza y la magnitud de los riesgos e impactos del proyecto, los elementos de un PPPI se podrán incluir como parte del Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS), y quizá sea necesario preparar un PPPI independiente. El PPPI deberá ser claro y conciso, y enfocarse en la descripción del proyecto y la identificación de sus partes interesadas. Es clave para determinar qué información será de dominio público, en qué idiomas estará expresada y dónde se la podrá encontrar. En el plan se deberán indicar las oportunidades de consulta pública, proporcionar una fecha límite para aportar comentarios y explicar de qué manera se notificará a las personas acerca de nueva información o nuevas oportunidades para aportar comentarios. Se deberá detallar cómo se evaluarán y tomarán en cuenta los comentarios, describir el mecanismo de atención de quejas y reclamos

del proyecto, e indicar cómo acceder a él. En el PPPI también deberá establecerse el compromiso de difundir información periódica sobre el desempeño ambiental y social del proyecto, lo que debe incluir las oportunidades de consultas y la manera en que se abordarán las quejas y los reclamos.

## 5. ALCANCE: ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Como ya se ha comentado, los trabajos de esta consultoría se dividen en dos líneas: la de participación y la de elaboración del Plan de manejo propiamente. Ambas son necesarias para conseguir el objetivo final de disponer de un plan de manejo de cuenca útil, realista y conocido por todos los agentes implicados en el uso y gestión de los recursos hídricos.

Las tareas relacionadas con la participación tienen como elemento una plataforma con esa finalidad, integrada por personas e instituciones con responsabilidad o interés en el manejo de la cuenca y en la que se difundirán y consultarán todos los avances realizados y los resultados y conclusiones obtenidos durante los trabajos. La primera tarea de esta consultoría será la creación de esa plataforma que estará integrada por actores implicados en el uso y gestión de recursos hídricos. A continuación, deberá garantizar su funcionamiento y fortalecimiento durante todo el proceso de elaboración del Plan; la Plataforma definirá y priorizará acciones relevantes que estarán reflejadas en la propuesta del Plan de Manejo. La Plataforma será entonces un órgano de consulta y toma de decisiones permanente, Se trata, por lo tanto, de una actividad transversal que se desarrollará a lo largo de toda la duración del contrato.

En cuanto a la elaboración del Plan en sí mismo, se estructura en varias etapas:

- Diagnóstico, que contempla la recopilación de gran cantidad de información para caracterizar la cuenca, sus cuerpos de agua y las presiones y riesgos que les afectan y las oportunidades para enfrentarlos.- Selección de temas importantes, que servirán para orientar las líneas estratégicas del Plan de manejo
- Definición de los objetivos concretos del Plan y de los indicadores que se utilizarán para darle seguimiento a su consecución
- Diseño del programa de medidas, adaptado a los objetivos previstos y a las capacidades técnicas, institucionales y financieras de los organismos responsables de implementarlo
- Elaboración del plan de manejo definitivo, recogiendo los resultados y decisiones principales de las etapas anteriores
- Implementación del plan, considerando la estructura institucional necesaria para hacerlo posible

Cada una de estas etapas se compone de varias actividades. En la Figura 4. se esquematizan todas ellas, y su contenido se describe con detalle en los puntos Figura 4. a 5.14. Esa descripción sigue siempre la misma estructura:

Objetivo: fin que se persigue con la actividad en cuestión

Documentación de partida: referencias a consultar para desarrollar la actividad. En algunos casos se mencionan, de forma genérica, fuentes o instituciones a consultar, y en otros se especifican documentos concretos. En cualquier caso, se trata de listados de

mínimos, que se ampliarán con todos los datos disponibles en el momento de realizar los trabajos

Productos: entregables que se elaborarán como resultado de la realización de la actividad, y que servirán también para acreditar su correcto desarrollo y así justificar la certificación y pago del importe correspondiente a la empresa consultora

Desarrollo: explicación detallada de las etapas y pasos para realizar la actividad. En el caso de que se deban utilizar metodologías o herramientas específicas, se indica este punto.

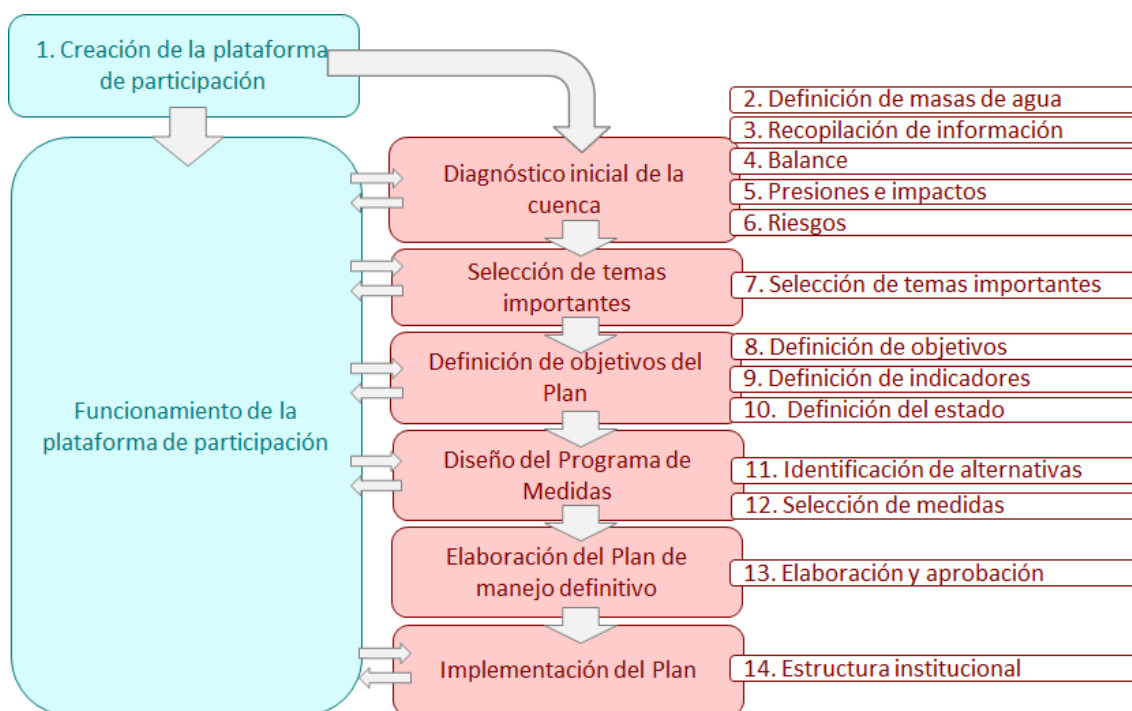


Figura 4. Resultados y actividades de la consultoría

### 5.1. Actividad 1. Creación de la plataforma de participación

#### Objetivo

Identificar y conformar un mecanismo de participación de los agentes relevantes de la cuenca en la elaboración del plan con el fin de combinar una participación amplia de los agentes de la cuenca con un proceso de planificación eficiente. A través de este mecanismo se pretende informar a los actores, recabar su opinión y llegar a decisiones consensuadas, en función de la fase de proceso que se requiera en el desarrollo de la consultoría.

#### Documentación de partida

- Registro de actores en cada subcuenca, consultando al menos los disponibles en las siguientes instituciones:
  - SANAA, que recopila datos de:



- Comunidades de usuarios por sectores
- Organizaciones
- Consejo de cuenca de Guacerique
- Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la Universidad Autónoma de Honduras (UNAH)
- Instituto de Conservación Forestal (ICF)

Cuando determinados datos sólo estén recopilados para una de las subcuencas de análisis, se buscará la información correspondiente a la otra para así tener un nivel de información disponible equilibrado entre ambas.

### Productos

- ❖ Informe de conformación de la plataforma;
- ❖ Listado de actores identificados y contactados, identificando los que se han unido a la iniciativa;
- ❖ Actas de participación pública;
- ❖ Manual de funcionamiento de la plataforma, que incluya al menos su régimen de reuniones y toma de decisiones; se deberá de identificar que alternativas para la sostenibilidad de la plataforma en cada Cuenca.

Estos productos tienen como finalidad la conformación de una plataforma.

### Desarrollo

El consultor verificará la existencia de estructuras sociales que quizá ya existen en cada una de las subcuencas y que pueden ser recuperadas o levemente transformadas para esta consultoría.

Además de considerar las estructuras existentes, y también para el caso de que no existan, el consultor puede aplicar los siguientes pasos:

- **Paso 1. Identificar a los agentes relevantes en la cuenca** (*stakeholders*) incluyendo a:
  - Personas o entidades que pueden aportar información o criterios para la planificación de la cuenca.
  - Personas o entidades que tienen responsabilidades de gestión (tomadores de decisión).
  - Personas o entidades afectadas y/o beneficiadas por el desarrollo del Plan de Manejo de Cuenca.
  - Personas preocupadas por la repercusión del Plan de Manejo de Cuenca en el medio ambiente, etc.

Para la definición del grupo de agentes relevantes es importante tomar en cuenta el mapa institucional/social con apoyo del siguiente esquema:

- Identificar los diferentes actores locales y el uso que hacen del agua y los recursos naturales, la calidad del agua tras estos usos, cuantificar el volumen de recursos utilizados y descargados al ambiente y su ocupación territorial.
- Caracterizar la situación de tenencia y uso de la tierra.
- Definir la situación de hecho de los derechos y el acceso al agua en el territorio y la asignación y distribución entre diferentes actores/usuarios. La vigencia de usos y costumbres en relación al agua, los otros recursos naturales y la ocupación territorial.
- Analizar la fuerza, debilidad, influencia y poder de acción de los diferentes actores y las relaciones, alianzas, conflictos, posibilidad de cooperación con otros actores de la cuenca o externos. La capacidad y práctica del diálogo y la concertación entre usuarios o actores.
- Conocer la voluntad y capacidad de participación de los diferentes actores, así como las características de las organizaciones locales para la gestión del agua y otros recursos de la cuenca; la calidad y fortaleza de las organizaciones y los liderazgos.
- Evaluar los conocimientos y capacidades de los diferentes actores para hacer mejoras sobre el uso y gestión del agua y los recursos naturales en su zona.
- Se prestará especial atención, y se considerará imprescindible la participación de los actores que tengan competencias legales sobre la gestión de recursos hídricos y la tramitación y aprobación de los planes de manejo, como es el caso del ICF.

- **Paso 2. Conformación de los grupos de interés e identificación de sus representantes.**

Se agrupará a los agentes relevantes de la cuenca, eligiendo de entre los colectivos mencionados anteriormente a un conjunto de representantes, con capacidad ejecutiva. Los representantes serán como máximo doce personas y serán los responsables últimos de validar las distintas fases de elaboración del Plan de Manejo de Cuencas, así como de defender los intereses e informar a los distintos colectivos a los que representan. Las capacidades deseables de los miembros de la plataforma son las siguientes:

- Representatividad real (respaldo del grupo al que representa);
- Capacidades sociales, empatía, capacidad de diálogo y de llegar a acuerdos;
- Voluntad de colaborar y disponibilidad temporal para seguir el proceso;
- Capacidad para comprender puntos de vista distintos al propio.

La valoración de la concurrencia de los requisitos indicados se evaluará con base a la experiencia previa de los agentes en espacios de participación y representación similares, así como en las capacidades de comunicación, relación y motivación que muestren durante las reuniones iniciales de la plataforma.

- **Paso 3. Formar la Plataforma**

El equipo de consultores formulará una propuesta inicial para definir los arreglos operacionales y establecer los mecanismos de interacción entre la Plataforma y el grupo de consultores encargado de elaborar el plan y entre la Plataforma y los agentes relevantes de la cuenca, principalmente a través de sus representantes, pero también, en algunos casos de manera directa.

Se espera que la información de los avances a la plataforma sea continua, con una periodicidad mínima mensual, y mayor cuando se requieran debates o consensos de temas concretos. Las propuestas de ambos Planes de Manejo de Cuencas para ser válidos es necesario que se respalden con sus correspondientes actas de participación pública (a nivel de la Plataforma y otros involucrados identificados).

- **Paso 4. Fortalecer a la Plataforma.**

En aquellos aspectos necesarios para su participación en el proceso de planificación, incluyendo la metodología para la elaboración de los Planes de Manejo de las Subcuencas y los procesos de participación. El fortalecimiento puede ser a través de los métodos de talleres cortos brindados por el equipo de especialistas del consultor. Un aspecto importante de la formación será la que se ocupe del propio funcionamiento de la plataforma. En particular, de los aspectos que se le consultarán, la frecuencia de sus reuniones y la forma en la que se tomarán las decisiones (por consenso, por mayoría, etc.).

- **Paso 5. Transferencia de conocimientos**

De acuerdo a las necesidades la consultoría brindará capacitaciones y hará transferencia de conocimientos al personal de la UMAPS y la AMDC y todos aquellos actores identificados e interesados (ver paso1).

## 5.2. Actividad 2. Definición de las masas de agua

### Objetivo

Identificar y delimitar los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) que servirán como unidad de análisis en el plan de cuenca, así como sus cuencas de aportación.

Las masas de agua se delimitarán en función de sus características hidrológicas, físicas y otras condiciones particulares como por ejemplo la existencia de problemas puntuales de contaminación. Para realizar esa delimitación se utilizarán modelos digitales en terreno, así como información obtenida en campo sobre masas de agua con características particulares.

### Documentación de partida

- Mapa hidrológico elaborado por el SANAA
- Mapa hidrogeológico de la zona de las cuencas de estudio elaborado por SANAA
- Delimitación de lagunas y otros cuerpos lénticos elaborada por SANAA
- Modelo Digital de Elevaciones (DEM) de resolución 10x10 m facilitado por SANAA

## Productos

- ❖ Delimitación geográfica de los cuerpos de agua y sus cuencas asociadas. La información se entregará en formato *shape*, con representación geoespacial WGS84 y se integrará en la base de datos georeferenciada de información general del Plan.

## Desarrollo

A partir de los modelos digitales del terreno y otra información topográfica existente, se realizará un análisis de acumulación de flujo que permita delimitar los cursos de agua en la zona de estudio y sus cuencas de aportación. Para la delimitación de las masas de agua superficiales se utilizará en primer lugar un umbral mínimo de superficie de cuenca de aportación. Además, se delimitarán como cuerpos de agua aquellos otros cursos que, sin cumplir con la condición de superficie mínima, son relevantes para la cuenca a efectos de aportación, gestión, impactos, etc.

Para la delimitación se usarán también productos similares ya desarrollados, dando prioridad en todo caso a los publicados de forma oficial por instituciones con responsabilidad en la gestión de recursos hídricos.

### 5.3. Actividad 3. Recopilación de información

#### Objetivo

Recopilación y sistematización de toda la información existente vinculada a la situación de los recursos hídricos y su gestión y otros recursos naturales en la cuenca; validar su coherencia para la generación de una base de datos útil que sirva como soporte a la planificación integral de la cuenca.

#### Documentación de partida

Entre los documentos disponibles sobre estudios realizados en las dos cuencas de interés, se puede mencionar:

- Plan de Manejo de la Cuenca Guacerique DE-PMCH-002-2012 (vigencia del 2012-2017)
- Plan de Manejo de la Subcuenca San José de Río Grande DE-PMCH-004-2018 (vigencia de 2018-2022)
- Plan Maestro Agua, Bosque y Suelo (Plan ABS 2017- 2030)
- Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 6. Agua Limpia y Saneamiento, PNUD 2012
- Evaluación de la Ejecución del Plan Protección y Manejo Integral de la Subcuenca del Río Guacerique, PPMISCRG. 2017

- f. Modelación Hidrológica para la Sub cuenca de Río Guacerique por medio de la Herramienta ArcSwat, bajo escenarios de cambios en el uso de suelos y precipitación. Jainer Argeñal y Gerson Urtecho, 2013.
- g. Plan de Acción – Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles ICES/BID. IDOM 2014
- h. Estrategia para la Protección de los Recursos Hídricos que Abastecen la Región Metropolitana del Distrito Central. IDEL 2016
- i. Diagnóstico ambiental de los asentamientos militares ubicados en la parte baja de la Subcuenca Guacerique. SANAA 2010
- j. Protección del Recurso Hídrico. Conservación de las Fuentes Actuales de Abastecimiento de Agua de Tegucigalpa con Énfasis en el Embalse Los Laureles. ML Pardo 2018
- k. Plan Local de Adaptación al Cambio Climático para el Distrito Central 2019.
- l. Portafolios de Inversión para conservación de servicios ecosistémicos, Tesis Jainer Argeñal. 2019
- m. Documentación general de control y monitoreo realizada por el departamento de Cuencas de Hidrográficas de SANAA.
- n. Mapa de cobertura vegetal 2018, oficializado por ICF.

### Productos

- ❖ Base de datos georeferenciada que recoja con la máxima riqueza la información disponible como una base documental ordenada.
- ❖ Informe resumen de las fuentes de información consultadas, los datos recopilados y su organización en la base de datos

### Desarrollo

El diagnóstico debe también identificar y analizar los principales factores de presión sobre los recursos hídricos y otros recursos naturales que puedan afectar su disponibilidad, calidad y los riesgos asociados a inundación y sequías, así como la producción de agua para abastecer las necesidades crecientes de la población de la AMDC.

Debe en particular analizar e identificar los principales problemas y fortalezas vinculados al marco legal e institucional para la gestión de los recursos hídricos y la gestión de los riesgos hídricos en la cuenca incluye además de un análisis teórico del marco legal, también una evaluación de la aplicación del mismo y del trabajo de las distintas instituciones en gestión de los recursos hídricos y de los riesgos hídricos.

Se recopilará información secundaria a partir de las fuentes siguientes: datos oficiales y de otras instituciones que desarrollan actividades en el área. Se realizarán talleres y/o reuniones técnicas de análisis de la información con los miembros de la Plataforma que lo deseen y con los agentes más calificados en este ámbito. Durante este proceso se

evaluará la calidad de los datos y de la información recabada, indicando en qué faceta debe hacerse un esfuerzo por obtener información adicional, por la existencia de lagunas o vacíos de información y qué información puede ser directamente utilizada para la elaboración de los Planes de Manejo de Cuencas.

Además, se recogerá y analizará información socioeconómica, institucional y legal, que en buena parte surgirá de información ya disponible de estudios anteriores. Los datos más relevantes en la elaboración del plan serán confirmados mediante muestreos de contraste, encuestas y de modo general, mediante su retroalimentación por parte de los principales agentes relevantes en las cuencas. Una vez recopilada toda la información se acordará por la dirección de los trabajos qué datos serán contrastados.

Entre los factores que deben analizarse y que formaran parte del Plan, destacan:

- Legislación en materia de aguas y legislación de sectores vinculados al tema del agua (medioambiente, suelo, cobertura vegetal, agricultura, ordenación territorial, etc.).
- Demografía, evolución demográfica, incluyendo estudios de género, minorías, colectivos vulnerables como las personas con discapacidad, etc. Aspectos socioeconómicos de la población como son: analfabetismo, nivel de educación, nivel de desempleo, etc.
- Se analizarán todos los planes globales o sectoriales y acciones financiadas por cualquier tipo de instancia que afecten a la cuenca, y se sistematizará esta información en una cartera de acciones (planificadas, proyectadas o en fase de ejecución). Se analizará su calidad, su coherencia global, posibles duplicidades o incompatibilidades, etc. Algunas de estas acciones pueden revalorarse en posteriores fases del Plan de Cuencas.
- Ordenación del territorio y protección medioambiental. Legislación, propiedad de la tierra, asentamientos irregulares y urbanizaciones. Protección y limitación de usos, en particular en las riberas de los cauces. Zonas y espacios protegidos, caracterización biofísica de las subcuencas.
- Análisis de los recursos económicos vinculados con el uso del agua, incluyendo origen y aplicación del recurso, grado y nivel de aplicación. Censo de operadores y usuarios sectoriales del agua.
- Diagnóstico sociocultural y Diagnóstico institucional) Actualizar el mapeo de los actores, con contactos identificados que inciden en el manejo de las subcuencas hidrográficas y su nivel de incidencia en la gestión. Se incluirá también información sobre los conflictos referente al agua que existan por sector.

#### 5.4. Actividad 4. Elaboración del balance hídrico

##### Objetivo

Contar con un balance del recurso hídrico, con fines de planificación y gestión del recurso para abastecimiento de agua de la ciudad, para gestión de las demandas y de eventos

hidro climáticos extremos. Se espera una descripción de la situación actual (*status quo*) y proyecciones de las condiciones de los recursos hídricos a 2030, 2050 y 2080, coincidiendo con los horizontes utilizados actualmente para las proyecciones de cambio climático en Honduras. Los balances para cada una de las subcuencas serán discutidos y enriquecidos con la participación de los actores más relevantes de cada subcuenca.

#### Documentación de partida

- Datos sobre variables climáticas y registros de las estaciones hidrometeorológicas en la zona de estudio (precipitación, temperatura y evapotranspiración)
- Información sobre tipos y uso del suelo y del subsuelo, entre ellos los mapas más actualizados de cultivos y los escenarios tendenciales de uso del suelo desarrollados por SANAA
- Inventario de obras de toma para el abastecimiento de agua, riego, usos industriales, piscicultura, y en general para cualesquiera otras actividades que requieran una toma de agua.
- Inventario de infraestructuras hidráulicas, incluyendo desde los grandes embalses hasta las cosechas de agua y extracciones subterráneas. (inventarios de obras actuales y proyectadas por la UMAPS).
- Datos hidrometeorológicos disponibles en el SANAA.

#### Productos

- ❖ Informes y bases de datos georeferenciada utilizada en la obtención de la información de partida.
- ❖ Informe ejecutivo donde se incluyan los siguientes resultados:
  - Descripción de la metodología utilizada para el cálculo del balance hídrico;
  - Inventario de infraestructuras hidráulicas en la zona de estudio;
  - Descripción de la situación actual (*status quo*) y proyecciones de las condiciones de oferta y demanda a 2030, 2050 y 2080: demografía, evolución socioeconómica y proyecciones de evolución climática en caso de que existan. Se utilizarán al menos dos escenarios (RCP) para los dos primeros horizontes, y cuatro para el tercero;
  - Mapas históricos, actuales y tendenciales de usos del suelo;
  - Balances hídricos en cuanto a disponibilidad hídrica (*status quo* y escenarios 2030, 2050 y 2080);
  - Plan de seguimiento, monitoreo y criterios de actualización de los balances hídricos subsiguientes.

Este informe de síntesis deberá ser presentado en una sesión de plataforma, donde decisorios y sectores afectados podrán opinar sobre las conclusiones. Con

posterioridad a la sesión, se elaborará una versión definitiva del informe incluyendo las aportaciones recibidas.

- ❖ Información geográfica sistematizada asociada al balance hídrico. La información se entregará en formato geoespacial WGS84; se deberá elaborar mapas temáticos con entrega de base alfanumérica en formato Shape. Además, la información será compilada en dos Atlas interactivos de Mapas Temáticos, que al menos deberá llevar todos los mapas generados en el análisis y diagnóstico del balance hídrico, en forma impresa y digital (al menos 3 originales), para cada subcuenca. Toda esta información se integrará en la base de dato georeferenciada de información del Plan de cuenca.
- ❖ Reporte de diagnóstico y propuestas de mejora a la red hidrometeorológica existente en la zona de análisis.

### Desarrollo

En caso de ser necesario se generará de primera mano información biofísica que puede requerir una elaboración específica a partir de los datos existentes, y una labor de campo orientada a su actualización y control, realizada por el equipo de consultores.

Adicionalmente se hará una revisión y análisis de los datos generados. En particular, se analizará la calidad de las series de datos de precipitación, temperatura y caudal en las estaciones y períodos de tiempo seleccionados.

La elaboración del balance hídrico tiene varias componentes: la evaluación de la oferta, la evaluación de la demanda y el cálculo del balance en sí.

- **Evaluación de la oferta;** se analizará la oferta disponible en distintas hipótesis de cálculo:
  - Un año medio actual, con un inicio de año hidrológico con valores medios de niveles en embalses y acuíferos (línea de base).
  - Un año medio actual, con un inicio de año hidrológico con valores medios de niveles de acuíferos, sin embalses, cosechas de agua u otras obras de almacenamiento (el año de referencia más antiguo).
  - Un año medio actual, con un inicio de año hidrológico con valores medios de niveles y acuíferos y embalses actuales, incluyendo una proyección adicional de obras de regulación con un ritmo de crecimiento similar al de los últimos años (saturación).

Para las tres condiciones anteriores (base, el año de referencia más antiguo y saturación), se analizarán años secos, a partir de al menos tres escenarios de distinta severidad de sequía (10, 25 y 50 años de periodo de retorno) y con la superposición de distintos escenarios de cambio climático (sin consideración de cambio, y con escenarios derivados de la tendencia media y la incertidumbre en su estimación), con el objetivo de identificar las principales problemáticas que pueda tener la cuenca en cuanto a la disponibilidad hídrica tomando en cuenta el efecto del cambio climático.



Se utilizará para la obtención de los distintos escenarios de oferta un modelo de cálculo, se recomienda utilizar el modelo SWAT.

- **Evaluación de la demanda**

Se revisará y actualizará un inventario de todas las fuentes de agua disponibles y la determinación de la relación entre el agua disponible (oferta) en cantidad, calidad y forma (superficial o subterránea, regulada o fluyente) y el agua solicitada para los distintos usos, o para la protección ambiental (demanda).

Del inventario biofísico y socioeconómico (usos del suelo, mapas de cultivos actualizados, inventario de otras demandas) se pueden establecer las demandas actuales para riego, ganadería, industria, consumo humano y otros usos (diarias, mensuales, anuales). Se dispone de mapas de uso del suelo al menos de los años 2009, 2014, 2017 y 2019. Para optimizar su uso, será necesario que el consultor realice en primer lugar una homogeneización de dichos mapas, procesándolos para que todos ellos hagan referencia a las mismas categorías de usos.

En el caso de la demanda agrícola para riego de hortalizas, se pondrá especial atención a desglosarla según las diferentes tipologías de vegetales, que condicionan el patrón de riego y por lo tanto la demanda. Para todos los usos se determinarán, en la medida de lo posible, los sitios donde se encuentra cada extracción superficial o subterránea (ubicados geoespacialmente).

Sobre esta línea base y con apoyo de los principales agentes relevantes de la cuenca, la información disponible y la situación futura que puede sufrir la demanda hídrica en la cuenca, se podrán identificar los principales desafíos.

Se analizarán varios escenarios para reflejar las incertidumbres en cuanto al desarrollo socioeconómico de la cuenca y su influencia en los usos del suelo y la demanda, así como de los efectos del cambio climático sobre la demanda de recursos hídricos.

Además, y como restricción previa al uso, se considerarán los caudales ambientales necesarios para preservar el buen estado del ecosistema fluvial. En la medida de lo posible se realizará una estimación de los mismos basada en factores hidrobiológicos.

- **Cálculo de los balances hídricos**

Con los distintos escenarios de balance será importante identificar para cada uno de ellos cuáles son las zonas geográficas que presentan una fuerte presión sobre el recurso hídrico y que podrían ser vulnerables en una situación de sequía hidrológica.

Así mismo, se identificará (con el apoyo de los agentes relevantes de las subcuencas) los principales problemas, conflictos e impactos que tienen los diferentes sectores, desde el punto de vista social, económico y ambiental frente a la combinación de escenarios de oferta y demanda realizados, incluyendo la situación actual y las proyecciones realizadas para 2030, 2050 y 2080. Para ello se presentarán a la plataforma de participación los resultados obtenidos, y se elaborará un informe final que incluya las aportaciones recibidas.

- **Diagnóstico y propuestas sobre la red hidrometeorológica**

Dado que para la estimación de la demanda se deberá considerar información hidrometeorológica, se realizará un diagnóstico sobre la adecuación de la red de estaciones existente (13 en total en las dos subcuencas de análisis). Se verificará si son suficientes, si están ubicadas en sitios apropiados, y se evaluará la tecnología existente. Se valorará además su estado de conservación y mantenimiento, así como las capacidades del equipo encargado de la gestión de los equipos y de la información registrada.

Con base a todo lo anterior se formularán propuestas de mejora en la red, que aborden tanto su completado con nuevas estaciones si fuese necesario como la mejora en la explotación de los equipos y datos existentes en la actualidad o su automatización. Así mismo se desarrollará un plan de mantenimiento y monitoreo de las estaciones hidro meteorológicas; a ser utilizados por la institución responsable.

## 5.5. Actividad 5. Inventario de presiones e impactos

### Objetivo

Detectar las desviaciones del estado de las masas de agua con respecto a sus condiciones naturales e identificar las presiones que las generan, así como presiones históricas o pasivos ambientales que tienen efecto sobre su estado.

### Documentación de partida

Es necesario analizar las causas institucionales, legales, económicas y sociales que favorecen las presiones a las cuencas.

Para este apartado, es necesario contemplar algunos aspectos que pueden incrementar la vulnerabilidad de la calidad de las fuentes de abastecimiento; entre otros:

- Datos sobre vertidos y otras presiones disponibles en el SANAA, incluyendo vertidos de áreas que contengan posibles pasivos ambientales
- Información sobre usos del suelo disponible en SANAA, ICF y otras instituciones
- Legislación vigente y normativa relativa a calidad del agua
- Mecanismos para garantizar el cumplimiento de las normas de calidad
- Mecanismos existentes para el monitoreo y control de la calidad del agua
- Existencia de planes de seguridad hídrica, Cultura de higiene y saneamiento
- Arreglos institucionales, en particular analizando la vinculación del sector agua con las instituciones del sector salud.
- Un análisis especial en la revisión de los instrumentos legales que tendrá la AMDC para regular el uso de la tierra y sus recursos; así mismo se analizarán los intereses de las alcaldías con quienes se comparte el agua y se propondrán acuerdos de conveniencia que pueden darse y que figura legal puede emplearse para dar sostenibilidad al uso de recursos.
- Mapas de áreas afectadas por el gorgojo descortezador del pino, generados por ICF

## Productos

- ❖ Información geográfica sistematizada del inventario de presiones (localización y características principales de cada elemento). La información se entregará en formato geoespacial WGS84; se deberán elaborar mapas temáticos con entrega de base alfanumérica en formato Shape. Toda esta información se integrará en la geo database de información del Plan de Cuenca.
- ❖ Información geográfica sistematizada de los impactos detectados en las masas de agua. La información se entregará en formato geoespacial WGS84; se deberán elaborar mapas temáticos con entrega de base alfanumérica en formato Shape. Toda esta información se integrará en la geo database de información del Plan de Cuenca.
- ❖ Informe resumen sobre las presiones identificadas y su caracterización, así como sobre los impactos detectados. El informe no sólo enumerará ambos elementos, sino que establecerá una relación entre ellos, de forma que se identifique la presión o presiones que generan cada impacto.
- ❖ Propuesta básica para la futura implementación de una red de monitoreo de calidad de las aguas en las cuencas de estudio.

## Desarrollo

Para conseguir el objetivo de esta actividad es necesario desarrollar tres líneas:

1. La detección de los impactos sobre las masas de agua, es decir, los elementos de calidad que están alterados con respecto al estado natural de las masas de agua
2. El inventariado de las presiones que afectan a las masas de agua, es decir, las actividades antropogénicas que generan o pueden generar efectos negativos sobre los recursos hídricos
3. El establecimiento de la relación entre los impactos detectados y las presiones inventariadas, es decir, determinar qué presión o presiones generan las alteraciones del estado de cada masa de agua en la zona de análisis.

A la hora de valorar tanto presiones como impactos se tendrán en cuenta aspectos cualitativos, cuantitativos e hidro morfológicos del estado de las masas de agua.

### 1. Detección de impactos sobre las masas de agua

Se identificarán los principales problemas de contaminación en la cuenca a partir de la información oficial (datos de los sistemas de medición y control, publicaciones etc.), así como de consultas con los actores relevantes de la cuenca. Es importante tratar de delimitar las masas de agua cuya calidad se debe analizar (tramos de río, masas de agua subterránea y embalses) priorizando aquellas sobre las que se supone una mayor presión (cerca de núcleos urbanos, por ejemplo).

Las campañas de medición en la fase de planificación deben ser un barrido inicial para evidenciar problemas. Tanto en los acuíferos, en los afluentes superficiales y en el ingreso de los embalses se deberá hacer análisis bacteriológico, físico, pesticidas y metales pesados en los pozos de ambas subcuencas para verificar la posible contaminación en acuíferos. De los Planes de Manejo de Cuenca debe surgir una política adecuada de medición sistemática de la contaminación, orientada a controlar y corregir los problemas evidenciados.

Se analizarán los puntos de toma de agua como principales zonas susceptibles de crear problemas sanitarios y de seguridad alimentaria. Se debe realizar un análisis, que garantice que una toma de agua no está en el área de influencia de un vertido relevante. De entre la toma o fuentes de agua que no cumplan estas condiciones, se realizarán informes puntuales previos a la adopción de medidas, en la fase de propuestas de los Planes de Manejo de Cuencas.

## 2. Inventario de presiones sobre las masas de agua

Debe realizarse un inventario de todas las presiones existentes sobre las masas de agua de las cuencas de estudio, abordando al menos las siguientes tipologías:

- Vertidos
- Usos del suelo que pueden incidir en las masas de agua de forma difusa (industrial, ganadería intensiva, etc.)
- Alteraciones hidro morfológicas (presas, azudes, canalizaciones, etc.)
- Extracciones de agua

Los estudios recogidos en este apartado deberán ser debatidos en la Plataforma de participación y los puntos conflictivos evidenciados, los usos inadecuados comentados y sus repercusiones negativas puestas de manifiesto.

- Vertidos

Cada uno de los puntos de vertidos se identificará en Coordenadas UTM WGS84. Se entregarán mapas temáticos con entrega de base alfanumérica en formato Shape. A este mapa de masas de agua (en formato SIG) se deben superponer los impactos o presiones previsibles, cuya naturaleza puede ser múltiple, y entre los que cabe destacar:

- Vertidos de sistemas de saneamiento urbano o de estaciones depuradoras o plantas de tratamiento.
- Vertidos de drenaje urbano en tiempo de lluvia.
- Vertidos de instalaciones industriales.
- Vertidos de instalaciones ganaderas (incluyendo mataderos).
- Vertidos (puntuales o difusos) de tipo agrícola y agropecuario.
- Identificar caudales de los vertidos
- Identificación de sitios con mayor probabilidad de arrastre de sedimentación por erosión.

- Identificación y valoración de sitios abandonados donde hubo contaminación por químicos.

Estos vertidos deben ser caracterizados en su volumen anual, y en su concentración media, considerando los indicadores de contaminación adecuados a cada caso (se debe justificar su adecuación). Junto a sustancias indicadoras de contaminación (Demanda Química de Oxígeno o Coliformes Totales, por ejemplo), se constatará el vertido de sustancias tóxicas (en la industria o la agricultura), mediante campañas de campo (observación sobre los usos agrícolas) y baterías analíticas de "screening". Así mismo se hará la Caracterización e identificación de los vertidos domésticos e industriales comerciales de las descargas de aguas residuales indicando la aportación estimada, que tipo de contaminantes entra a cada uno de los embalses. Como mínimo se realizarán dos (2) muestreos de monitoreo, en los puntos de muestreo y parámetros considerando los realizados por SANAA y otros puntos identificados por el consultor.

En zonas aguas abajo de núcleos importantes de población con saneamiento unitario debe analizarse la medición de vertidos puntuales asociados por ejemplo a insuficiencia de los sistemas de saneamiento en tiempo de lluvia, fenómenos conocidos como "*CSO –Combined Sewer Overflows*" (Desbordamiento de Alcantarillados Combinados). Lejos de ser un tema trivial, este tipo de vertidos pueden suponer una agresión muy severa al cauce tanto en contaminación microbiológica (lo que afecta al uso del agua aguas abajo del vertido) como en demanda de oxígeno (lo que afecta a la supervivencia de poblaciones de peces en esa zona, por ejemplo).

Este análisis enlaza con el estudio de las redes de saneamiento en núcleos de población. En esta fase debe hacerse un diagnóstico de su estado y la evaluación de las necesidades en este sentido, en los núcleos de población recogidos en el ámbito geográfico década uno de los Planes de Manejo. Debe incluirse tanto el sistema de saneamiento como el de depuración de las aguas residuales.

- Contaminación difusa

Se hará un inventario y se recopilarán las características principales de, al menos, las zonas con los siguientes usos del suelo:

- Zonas con asentamientos irregulares.
- Zonas industriales
- Zonas potencialmente inundables
- Granjas
- Sitios abandonados donde hubo contaminación por químicos

- Alteraciones hidro morfológicas

Se hará un inventario y se recopilarán las características principales de, al menos, las zonas con los siguientes usos del suelo:

- Inventarios de colectores de aguas negras que atraviesan los ríos o sus riberas
- Invasiones a las riberas de los ríos

- Inventarios de tuberías de agua potable que atraviesan los ríos o sus riberas
  - Identificación de sitios con mayor probabilidad de arrastre de sedimentación por erosión
  - Presas
  - Azudes
  - Canalizaciones
- Extracciones de agua  
Se recopilarán los datos de tomas de agua para distintos usos (humano, industrial, riego, etc. Estos datos pueden tomarse de la información sobre demandas recopilada para el balance hídrico. Se estimará el número y volúmenes de agua de las extracciones legales y en lo que sea posible las extracciones ilegales.

### 3. Relación entre presiones e impactos

En primer lugar, se definirá una tabla de relaciones típicas entre las distintas categorías de impactos y presiones, estableciendo así las relaciones causa-efecto más habituales. Por ejemplo, los vertidos de aguas residuales urbanas provocan, entre otras cosas, contaminación microbiológica, mientras que los vertederos de residuos industriales son origen de contaminación por metales pesados.

Partiendo de los inventarios de impactos y presiones elaborados en los puntos anteriores, y de la tabla de relaciones básicas mencionada en el párrafo anterior se realizará una primera asignación de relaciones causa-efecto entre las presiones y los impactos detectados en la cuenca. A continuación, se realizará un análisis masa a masa de esa asignación, comprobando si explica la problemática existente y sus posibles causas, y se reasignará o completará como resulte necesario. Se pondrá especial atención a aquellas masas de agua en las que exista, a priori, relación entre las presiones identificadas y los impactos detectados, y a aquellas otras sin presiones identificadas. Como resultado de esta tercera línea se dispondrá para cada masa de agua de una propuesta de diagnóstico de impactos y de presiones causantes de los mismos.

En base a los resultados observados se realizará una propuesta para la implementación de una red de monitoreo de la calidad de las aguas en las cuencas de estudio. No se tratará de un proyecto completo para la red, pero sí de un primer avance con las características básicas que debería tener, como el número mínimo de estaciones de muestreo, su ubicación y una propuesta de parámetros mínimos a monitorear. El desarrollo en detalle de la red completa será objeto de un trabajo posterior, al margen de estos términos de referencia.

### 5.6. Actividad 6. Análisis de vulnerabilidad frente a riesgos

#### Objetivo

Identificar cuáles son las zonas geográficas que presentan una fuerte presión sobre el recurso hídrico y que podrían ser vulnerables en situaciones de inundación o sequía.

#### Documentación de partida

- Información sobre riesgos de inundación y sequía disponible, al menos, en las siguientes instituciones:
  - SANAA
  - Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT) de la Universidad Autónoma de Honduras (UNAH)
  - Instituto de Conservación Forestal (ICF)

### Productos

- ❖ Informe ejecutivo donde se incluyan los siguientes resultados:
  - Identificación de las zonas vulnerables en cuanto a disponibilidad hídrica y sequías (*status quo* y escenarios 2030, 2050 y 2080).
  - Identificación de las zonas vulnerables en cuanto a inundaciones (*status quo* y escenarios 2030, 2050 y 2080).
  - Identificación de los principales impactos en los sectores, sociales, económicos y ambientales.
  - Identificación de los principales aspectos que favorecen la vulnerabilidad de la zona.

Este informe de síntesis deberá ser presentado en una sesión de participación pública, donde personal que toma decisiones y sectores afectados podrán opinar sobre las conclusiones

- ❖ Incluir un análisis económico de posibles daños incluyendo tangibles e intangibles (daños a la salud y psicológicos, incremento de conflictos por la restricción de acceso a la cuenca,) para las zonas de mayor riesgo. Esto ayudará a justificar el desarrollo de proyectos para la gestión de inundaciones.

### Desarrollo

Un componente del Plan de Manejo de Cuencas muy relevante y muy sensible a la evolución del clima es la evaluación del riesgo hidrológico. Tiene implicaciones con la seguridad alimentaria (en el caso de crecidas por la pérdida de cosechas, pero sobre todo en el caso de sequías, o pérdidas de áreas productivas como consecuencia de la deforestación de las riberas), con la seguridad física de la población (asentamientos en zonas inundables), con la pérdida de suelos y con la pérdida de capacidad de embalses, entre otros aspectos relevantes. Dado que en el desarrollo del balance hídrico se han analizado ya fenómenos extremos de déficit hídrico (sequías), el consultor analizará también el tema de inundaciones (crecidas).

La evaluación de los riesgos hidrológicos, en la fase de planificación, pondrá de manifiesto áreas o problemáticas que requieran estudios de detalle posteriores, e indicar las metodologías más adecuadas para su análisis en cada caso.

Además, es necesario analizar las causas institucionales, legales, económicas y sociales que favorecen la vulnerabilidad frente a inundaciones y sequías en las principales zonas de riesgo. Para ello, deben contemplarse aspectos que pueden incrementar la vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento; un análisis especial en la revisión de los instrumentos legales que tendrá la AMDC para regular el uso de la tierra y sus recursos. La UMAPS como gestor del sistema se verá beneficiada de los resultados de esta actividad la que le permitirá una operación del sistema más adaptada al control de riesgos. Así mismo se analizarán los intereses de las alcaldías con quienes se comparte el partaguas y se propondrá acuerdos de conveniencia que pueden darse y que figura legal puede emplearse para dar sostenibilidad al uso de recursos.

Una vez identificadas las principales problemáticas de disponibilidad y sus impactos en los sectores económicos, sociales y ambientales, será necesario analizar las causas de dicha vulnerabilidad, identificando (con el apoyo de los *stakeholders* de las subcuencas) los aspectos institucionales, sociales, culturales, financieros y legales que incrementan la vulnerabilidad frente a los impactos identificados.

- Sequías

Para el análisis del riesgo de sequía se utilizarán los resultados del balance hídrico elaborado en la actividad 4. A partir de la evaluación de recursos disponibles y demandas de agua, ambos distribuidos en espacial y temporalmente, se identificarán las áreas con mayor déficit de agua y los usos predominantes en ellas, tanto en el escenario actual como en los horizontes futuros considerados.

En esas zonas se desglosará al máximo la información sobre los usos del agua, en términos de destino, volumen demandado, fuentes de provisión y sistemas de extracción. Se caracterizarán también los sistemas de abastecimiento de agua en las zonas indicadas desde el punto de vista de las infraestructuras disponibles, explotación, estado de conservación, etc.

Con toda la información anterior se diferenciará la falta de disponibilidad de recursos derivada de la ausencia de precipitación (sequía) de la carencia de agua originada por otros motivos (sobreexplotación de los recursos, explotación inadecuada de las infraestructuras, etc.), también denominada escasez.

En todos los casos se plantearán propuestas de mejoras, identificando y caracterizando, cuando sea necesario, las alternativas existentes para el suministro, tanto superficiales como subterráneas. Se considerará también los posibles conflictos entre los diferentes usuarios del agua en el caso de sequías.

- Inundaciones

Los modelos que se utilizarán para el análisis de las crecidas serán modelos hidrológicos de extremos (como HEC-HMS, por ejemplo), con la mejor base cartográfica digital disponible, que permitirán una evaluación macroscópica de los caudales generados en una crecida. La distribución de niveles del río y la



determinación de zonas inundables exige otro grado de detalle (exige en general topografía y batimetría de campo), y modelos hidráulicos (como HEC-RAS, IBER u otro, según el grado de detalle) que no se abordarán dentro de estos trabajos, pero sí se deben acotar zonas para realizar a posteriori este tipo de análisis. El consultor presentará un análisis y justificaciones de las zonas donde se requiere modelar.

La base para la correcta estimación de los riesgos es el análisis de series históricas (algunas están disponibles en la Dirección de Cuencas Hidrográficas de SANAA), de las que se pueden extraer resultados sobre extremos bien directamente (a partir de datos de caudal) o bien mediante modelización (a partir de datos de precipitación). Los datos disponibles (series históricas de precipitaciones, caudales, protección por cobertura vegetal del suelo, erosiones y sedimentaciones, etc.), son básicos.

Las zonas con asentamientos irregulares, zonas industriales, deben ser analizadas de modo singular. En el caso de cascos urbanos, el sistema de drenaje (que es una red hidráulica) debe analizarse en lo que respecta a su capacidad para evacuar de modo seguro crecidas en el entorno urbano. Se manejarán criterios de riesgo si se permite el flujo por las calles (velocidades menores a 1 m/s, niveles inferiores a 0.5 m, producto de nivel por velocidad inferior a 0.5 m/s) para crecidas de periodo de retorno no inferior a 25 años. Dado que la red de drenaje puede ser compleja, se analizarán sólo los ejes drenantes fundamentales (la red primaria). El objeto de este análisis es la detección de zonas problemáticas para su análisis en la fase de propuestas. El modelo más adecuado para este tipo de análisis es SWMM (*Storm Water Management Model*). Sin embargo, se podría utilizar otro modelo de acuerdo a la disponibilidad de datos.

Las interacciones entre la red de drenaje y la red fluvial (incapacidad de drenaje en caso de crecidas, inundaciones desde el río hacia la red, etc) también deben ser tomadas en cuenta.

Del conjunto de modelizaciones y análisis realizados generará un informe que ponga de manifiesto cuáles son los actuales riesgos hidrológicos (zonas potencialmente inundables, zonas potencialmente erosionables, etc.) a partir de indicadores claros y completos. Es necesario incluir dentro de dicho análisis la estimación de cuál será la evolución a futuro de estos riesgos bajo distintos escenarios de cambio climático.

Se recogerán todas estas zonas sensibles en un informe que se consultará con los actores más relevantes de la cuenca para validar y mejorar el análisis realizado. Cabe señalar, que cada una de las zonas requerirá un análisis específico, en el que se evaluará la necesidad de realizar un modelo hidráulico simple (como HEC-RAS) para evaluar las zonas inundadas en cada hipótesis, o, si la situación lo requiere, un modelo complejo (bidimensional, como MIKE21, TELEMAC o IBER), en función del detalle necesario para la generación de propuestas de solución.

El uso de modelos hidráulicos exige información topográfica de calidad, en general de campo o de precisión por medios remotos (LIDAR), en casos singulares. El consultor presentará una propuesta donde ha analizado que zonas requieren o no ese modelamiento y con qué propósito.

La regla básica es que el modelo topográfico debe ser suficientemente fino para percibir adecuadamente tanto el perfil longitudinal del río y sus riberas como sus

secciones transversales. Un mapa a escala 1:100.000, por ejemplo, supone que un cauce de 100 m de anchura, tiene una anchura a escala de 1 mm; esto es claramente insuficiente, y también lo serían escalas hasta 1:10.000, donde el cauce mediría 1 cm, si se pretende realizar un trabajo mínimamente adecuado.

El análisis de inundaciones y los mapas generados en el apartado anterior deberán complementarse en esta etapa con un análisis de vulnerabilidad ante inundaciones. Durante este análisis se incluirán variables sociales y económicas que incrementen o disminuyan la vulnerabilidad y pronta recuperación de las zonas inundables.

## 5.7. Actividad 7. Selección de temas importantes

### Objetivo

Identificar claramente los desafíos y oportunidades para la mejora de la gestión integral del agua dentro de la cuenca.

### Documentación de partida

- Todos los productos resultantes de las actividades 2 a 6 (inventario de masas de agua, balance hídrico, inventario de presiones e impactos, análisis de riesgos y todos los datos recopilados).

### Productos

- ❖ Matriz FODA de identificación de los desafíos y oportunidades para la mejora de la gestión integral del agua dentro de la cuenca;
- ❖ Tabla de temas importantes;
- ❖ Documento de síntesis del diagnóstico;
- ❖ Resumen ejecutivo del diagnóstico;

### Desarrollo

Tras el proceso de recopilación y análisis de información de la situación de la cuenca hoy en día y en situaciones de *status quo* es necesario identificar claramente los desafíos y oportunidades para la mejora de la gestión integral del agua dentro de la cuenca. Se considerarán tanto aspectos objetivos como otros intangibles relacionados con los conflictos en torno al uso del agua, la tenencia de la tierra, etc.

Para lograr este objetivo se elaborará una matriz FODA en conjunto con los actores relevantes de la cuenca y con base en los entregables que se tengan como resultado de las actividades 1 a 6.

Adicionalmente, como resultado para guiar el análisis es importante identificar claramente los problemas/desafíos actuales y su evolución previsible incluyendo los efectos del cambio climático y los posibles pasivos ambientales derivados de usos o actividades históricas. Se definirán cuáles son los grupos de interés involucrados en esta problemática, de acuerdo con la tabla que se muestra a continuación.

<b>Ámbito de interés</b>	<b>Problemas/desafíos actuales</b>	<b>Evolución previsible (cambio climático, demografía, etc.)</b>	<b>Grupos de interés involucrados</b>
<b>Avenidas</b>			
<b>Sequías</b>			
<b>Deforestación</b>			
<b>Procesos de sedimentación</b>			
<b>Erosión</b>			
<b>Agua Potable</b>			
<b>Riego</b>			
<b>Hidroelectricidad</b>			
<b>Drenaje rural</b>			
<b>Saneamiento y depuración</b>			
<b>Flujos ecológicos</b>			
<b>Deforestación en riberas</b>			
<b>Explotación de áridos</b>			
<b>Conflictos asociados al agua, tierra...</b>			
<b>Etc..</b>			

Una vez terminado el proceso de elaboración de la matriz FODA y de definición de temas importantes se redactará un informe resumen del diagnóstico, que tendrá del orden de 150-200 páginas y será un resumen coherente de todos los entregables, incluyendo las aportaciones de los grupos consultados, las conclusiones de las actividades 1 a 6, así como de la identificación de fortalezas, debilidades, etc. y de la selección de temas importantes. Este documento será redactado íntegramente por el coordinador del Plan, con calidad formal, suficiente para los siguientes procesos de elaboración del Plan. Se elaborará también un resumen ejecutivo de corta extensión (8-10 páginas) que resuma la importancia y uso del agua en la cuenca y los principales problemas que afectan al estado de los recursos hídricos.

## 5.8. Actividad 8. Definición de objetivos del Plan

### Objetivo

Definir el objetivo general del plan y los objetivos específicos para abordar las problemáticas detectadas

### Documentación de partida

- Documento de diagnóstico (ver actividad 7);
- Matriz FODA;
- Tabla de temas importantes.

### Productos

- ❖ Objetivos jerarquizados del plan de cuenca

### Desarrollo

La matriz FODA es la base para la definición de los temas importantes, que son la esencia de los objetivos del Plan de cuenca. Así, una vez consensuados la matriz y los temas importantes (ver actividad 7) y para llegar a una visión compartida de la cuenca y a una definición participativa de los objetivos del Plan, el equipo consultor debe basarse sobre el diagnóstico de la fase anterior, presentándolo de manera a orientar el debate a los puntos críticos:

- ¿Cuáles son los problemas relacionados con los recursos hídricos más relevantes de la cuenca, en términos social, económico y ambiental?
- Cómo el cambio climático y la vulnerabilidad a desastres naturales puede acentuar estos problemas o crear otros
- Hasta qué punto son sostenibles y colaboran a la adaptación al cambio climático los usos y acciones actuales en las cuencas
- Hasta qué punto la gestión de los recursos hídricos y de los riesgos en la cuenca son efectivas a la hora de afrontar los problemas indicados y por qué
- Cómo las acciones que llevan a cabo administraciones y organizaciones activas en la zona están colaborando a la mejor gestión de la cuenca
- Cuáles parecen ser, a la vista del diagnóstico, las prioridades/objetivos del plan en la cuenca.

Esta reflexión deberá hacerse en talleres participativos con los agentes representativos de la cuenca. En primera instancia, con la Plataforma de participación, y, posteriormente, en subcomisiones especializadas por temáticas, para acabar con un nuevo plenario de la Plataforma.

De esta manera deben trazarse, de modo participativo, los grandes objetivos que se desean alcanzar para la cuenca que se traducirán en líneas de acción para cada objetivo identificado. Es decir, se tendrán los siguientes:

- Objetivo Superior del Plan;
- Objetivos específicos (correlacionados a cada línea estratégicas del Plan);

Los objetivos específicos no serán más allá de media docena, y coincidirán esencialmente con algunos de los temas importantes. De ellos se derivarán las líneas de acción del plan, entre las que pueden encontrarse por ejemplo la priorización de usos del agua, la actuación en caso de eventos extremos o las competencias para la ejecución de obras hidráulicas.

## 5.9. Actividad 9. Definición de indicadores del Plan

### Objetivo

Establecer una serie de indicadores, cuya medición y evolución a lo largo del tiempo permita percibir el grado de avance o de éxito del Plan de manejo de Cuencas.

### Documentación de partida

- Indicadores de los planes de manejo y otros instrumentos existentes para identificar qué aspectos han inferido en su limitada ejecución

### Productos

- ❖ Listado de indicadores finalmente definidos, señalando para cada uno de ellos su frecuencia de evaluación, las fuentes a consultar para obtener los datos precisos para evaluarlos y sus valores objetivo para distintos horizontes temporales

### Desarrollo

El desarrollo del diagnóstico del Plan de cuenca implica abordar temáticas diversas, con interconexiones entre aspectos no evidentemente relacionados. El análisis de la información disponible y el análisis del efecto de las acciones que se propongan en el Plan requieren el uso de parámetros indicadores, cuya medición y evolución a lo largo del tiempo permita percibir el grado de avance o de éxito del Plan. Así, el sistema de indicadores que se desarrolle en esta actividad proporcionará las claves para la decisión en la fase de evaluación de los diferentes escenarios de gestión para la cuenca. Su elección no es por lo tanto trivial, ya que se utilizarán a lo largo de todo el proceso de planificación.

Los indicadores deben formar parte de una estructura lógica del Plan correlacionando el objetivo general, los objetivos específicos y lineamientos estratégicos. Los indicadores deben responder a los efectos a corto y largo plazo. Se deben tener claros los objetivos y resultados esperables en cada uno de estos horizontes temporales.

Es importante buscar indicadores en todos los ámbitos; no sólo los evidentes (hidrología, calidad de las aguas, economía) sino también en los de índole "intangibles" que permitan el monitoreo y evaluación de los aspectos "suaves" que intervienen en la gestión del

agua dentro de las subcuencas, como son aspectos institucionales, sociales, antropológicos, legales y de políticas públicas.

La capacidad de gestión de una instancia concreta a la hora de llevar a cabo un proyecto (basada en datos previos contrastables), el adecuado mantenimiento de infraestructuras previamente financiadas, la capacidad de cofinanciar un proyecto por parte de los principales beneficiarios, los desequilibrios sociales o deudas históricas generadas por inversiones previas pueden ser también objeto de análisis. La Plataforma debe definir un conjunto adecuado de indicadores que ponga de manifiesto estos factores.

El número de indicadores a utilizar no es un tema trivial; no medir nada que no sea estrictamente necesario para avanzar en los objetivos, ya que una batería de indicadores excesiva es difícil y requiere de muchos recursos.

Adicionalmente, los indicadores deben de ser sencillos y comprensibles para facilitar su manejo a lo largo del proceso de planeación por la Plataforma (a través del modelo de decisión), y permitir la comunicación de los avances del Plan a los actores relevantes de las subcuencas.

Cada uno de los componentes presentes en el diagnóstico debe ser cuantificado por una mínima serie de indicadores, cuya definición y adecuación a los objetivos deben ser acordadas y consensuadas a través de la Plataforma con los principales *stakeholders*. Es conveniente definir un número de indicadores con capacidad para representar la evolución de los fenómenos relevantes en la cuenca, y con una base histórica que permita observar las tendencias hasta la fecha, y poder evaluar así la evolución (positiva o negativa) de los distintos escenarios (climáticos, de evolución demográfica, de ampliación o reducción de cultivos, de fortalecimiento institucional, etc.). El número de indicadores para cada componente deberá de ser del orden de media docena para que sean manejables y fácilmente modificables para la generación de diferentes escenarios. En la medida de lo posible estos indicadores deberían ser independientes entre sí.

## 5.10. Actividad 10. Definición del estado de la cuenca

### Objetivo

Desarrollar un modelo para la toma de decisiones durante la elaboración e implementación del Plan de cuenca y aplicarlo para la descripción del *status quo* de la cuenca.

### Documentación de partida

- Modelos hidrológicos e hidráulicos para el análisis del balance hídrico, de la calidad de las masas de agua y de riesgos vinculados a las inundaciones y sequías.

### Productos

- ❖ Manual resumen del modelo de toma de decisiones definido y de la forma de aplicarlo
- ❖ Informe sobre el estado de la cuenca, en el que se visualice el valor de los indicadores de resultados para los escenarios de "status quo": estado en el cual está (línea de base) y estado en el que estará en el caso de que no se implementen las medidas del plan.

### Desarrollo

En esta actividad se trata de desarrollar el modelo de toma de decisión utilizando como "módulos" los modelos desarrollados en la fase anterior. Así, se trata de describir el "status quo" de la cuenca utilizando los indicadores de resultado definidos en la actividad 8 y con un modelo de toma de decisión desarrollado de manera participativa en el seno de la plataforma de participación.

El modelo que se desarrolle debe permitir la evaluación de las propuestas de un modo participativo y con criterios uniformes, basados en los indicadores que se han ido manejando a lo largo de todo el proceso de planificación (indicadores de resultados, así como de costos y grado de impactos ambientales y sociales).

A los miembros de la plataforma se les recordará que el proceso de toma de decisiones se basará en un modelo, y que las bases de ese modelo (elección de indicadores, por ejemplo) van a ser definidas de modo colaborativo y/o participativo por todos los agentes durante la Determinación participativa de los objetivos de cada uno de los Planes de Manejo de Cuencas y de los parámetros/indicadores para su evaluación.

Aunque para alimentar el modelo de toma de decisión se requieran otros modelos que incluyen cálculos complejos (balances hídricos, determinación de zonas inundables, producciones agrícolas, etc.) detallados en la Etapa 2, el modelo de toma de decisión en sí debe ser una herramienta de apariencia simple y conceptualmente sencillo, de modo que pueda ser comprendida en su totalidad por todos los miembros de la Plataforma, que tendrán en general una cierta preparación pero que no serán especialistas en todos estos ámbitos.

El éxito del modelo colaborativo depende de:

- Responder desde el principio las dos preguntas clave: "¿quién va a utilizar el modelo?" y "¿cómo se va a usar el modelo?". Se deben eliminar las suspicacias. El modelo debe ser abierto para todos los implicados, y sus resultados discutidos en el seno de la Plataforma.
- Disponer de un consultor/modelador que combine la experiencia en modelación con talento en procesos colaborativos (habilidades sociales). Estas habilidades pueden ser suplidas por el coordinador del plan, si asume el diálogo dejando para el modelador sólo el componente técnico.
- Reflejar de un modo realista y coordinado el sistema de recursos hídricos, el riesgo hídrico, y las medidas de prevención para evitar los daños al ecosistema, de un modo comprensible para la Plataforma y para las partes.

- Disponer de la adecuada información, sintetizada mediante un sistema de indicadores completo.
- Mantener la transparencia del proceso.
- Considerar “el modelo” como parte de un sistema de decisión, que incluirá otros elementos, como el diálogo multilateral.

Este análisis se realizará en el seno de la Plataforma, dando respuesta a las partes sobre preguntas del tipo (¿Qué ocurre si...?) e indicando los efectos e impactos que se presentan ante nuevas alternativas, mediante una combinación de los indicadores de cada área temática que se esquematiza en la figura siguiente.



Por lo tanto, en cada iteración de la planificación el modelo colaborativo ayuda a tener una mejor representación del sistema hídrico, la definición de indicadores relevantes y entendibles, y representaciones gráficas o tabulares para los grupos de interés.

El modelo definido se aplicará para definir la línea base del plan, es decir, el estado de la cuenca en las circunstancias actuales, y el escenario tendencial, es decir, su estado en el caso de que no se implemente ninguna medida. Los resultados de esa aplicación se recogerán en un informe.

### 5.11. Actividad 11. Identificación de alternativas

#### Objetivo

Definir una cartera de proyectos conceptuales priorizados para mejorar el estado de la cuenca a 2030, 2050 y 2080.

#### Documentación de partida

- Los Planes de Manejo anteriores;
- Balance Hídrico;
- Diagnóstico desarrollado;



- Identificación de los temas importantes, problemas y desafíos de la cuenca.

### Productos

- ❖ Listado de los proyectos considerados, con indicación tanto de la línea estratégica a la que pertenecen como de si finalmente fueron o no seleccionados. Se incluirán también los datos generales de cada uno de estos proyectos, sin excesivo nivel de detalle
- ❖ Información de detalle de los tres paquetes de acciones finalmente propuestos para maximizar los indicadores seleccionados.

### Desarrollo

Durante esta etapa el equipo consultor, con base en los resultados de las etapas anteriores y en las medidas identificadas para las diferentes líneas de acción, elaborar una cartera de proyectos, agrupados en líneas estratégicas o de acción, de los que se manejarán datos globales, sin un excesivo detalle. Se deberá garantizar, mediante su adecuada priorización y ordenación temporal, que el beneficio de las inversiones es óptimo (el primer recurso económico se utiliza para combatir el problema más relevante con las mayores opciones de éxito y menores costos sociales y ambientales asociados, y así sucesivamente).

Es importante durante este proceso tomar en cuenta e incorporar los planes de desarrollo ya existentes para la gestión del agua en la cuenca, en donde se deberá analizar y desarrollar lo siguiente:

- Identificar, analizar y actualizar los programas de los planes de manejo que se han visto limitados en su ejecución; en especial incluir y/o actualizar un Plan de Manejo Integral del Fuego para prevención de incendios forestales, un Plan de Monitoreo de Plagas.
- Elaborar un nuevo modelo de gestión que potencie la aplicación efectiva de los programas de los planes de manejo, basándose en prácticas exitosas documentadas en la región y la identificación de inversiones específicas para las cada una de las subcuencas
- Proponer nuevos modelos de manejo que establezcan enlaces óptimos y eficientes de acuerdo a las capacidades técnicas, en donde prevalezcan los principios fundamentales de la gestión integral del recurso hídrico a través de la gobernanza hídrica de acuerdo al marco legal vigente en el país.
- Elaborar un estudio de valoración económica del recurso hídrico, retención de nutrientes y sedimentación; y, estructurar un mecanismo financiero sustentable para los servicios ecosistémicos.
- Proponer un mecanismo funcional para la operatividad de las acciones que las leyes confieren a los consejos de cuencas y sistematización de experiencias de los mismos, en la aplicación de los programas de los planes de manejo.

Se desarrollarán 3 paquetes de propuestas de acciones y/o carteras de proyectos que logren maximizar los indicadores seleccionados responderán en general a tres enfoques o tipologías de soluciones, que en todo caso serán comparables en términos de

cumplimiento global de los objetivos (no es admisible presentar una solución “buena” y dos que simplemente son un acompañamiento). Cada una de las tres soluciones será defendida en la siguiente etapa (preferentemente por personas distintas) frente a la Plataforma, que valorará su idoneidad.

Estas propuestas se someterán a valoración mediante su modelización y posterior debate en la actividad 12. Por eso, es importante que cada propuesta de los 3 paquetes esté razonablemente documentada y esto incluye datos básicos tanto en lo que se refiere a su viabilidad técnica como en lo que se refiere a su estimación en costo.

Debe tenerse en cuenta que, en general, las necesidades de la cuenca superarán la capacidad financiera a corto plazo. El equipo consultor deberá definir acciones para el adecuado cumplimiento de los fines formulados en el Plan de Manejo. Los escenarios temporales adecuados al Plan son 5 años y 20 años (cumplimiento de los objetivos del Plan). El horizonte de 50 años con el que se trabaja en la fase de diagnóstico es una referencia que es necesaria tomar en cuenta para la continuidad de ciertas acciones y sobre todo para estimar los futuros impactos del cambio climático.

Por último, debe señalarse que, en este contexto, el término “medidas” se refiere a cualquier intervención o actuación que contribuya a conseguir los objetivos fijados por el Plan. Por lo tanto, no sólo se esperan propuestas de intervenciones infraestructurales o sobre el territorio, sino también en las esferas institucional, normativa o de comunicación. Un ejemplo puede ser la adaptación de determinadas normas u ordenanzas para que se alineen con la estrategia de protección de los recursos hídricos establecida por el Plan de Manejo.

## 5.12. Actividad 12. Selección de medidas

### Objetivo

Seleccionar las medidas que se implementarán para conseguir los objetivos establecidos en el Plan, así que como su plan de financiación.

### Documentación de partida

- Plan de Manejo para la Subcuenca de Guacerique
- Plan de Manejo para la Subcuenca de San José de Río Grande
- Información sobre las medidas contempladas en cada uno de los 3 paquetes definidos en la actividad 11
- Portafolios de inversión para la conservación de servicios ecosistémicos, usando los modelos geoespaciales, en las subcuencas Guacerique y Concepción, Distrito Central, Honduras

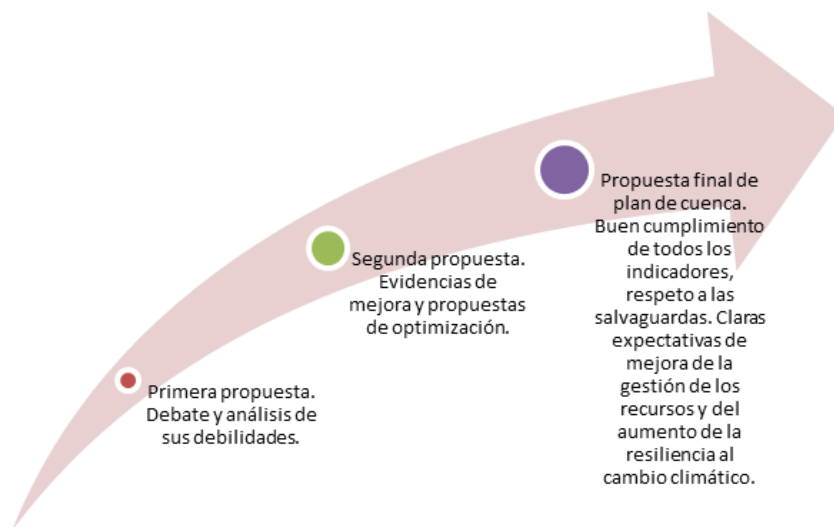
### Productos

- ❖ Listado de medidas finalmente seleccionadas que incluya:

- Objetivos consensuados con metas para los distintos indicadores a corto y medio plazo.
  - Medidas de infraestructura seleccionadas para ser implementadas en el corto, medio y largo plazo.
  - Estimaciones de los costos de las medidas del Plan de Manejo de Cuenca y su financiamiento.
- ❖ Diseño, al menos a nivel de anteproyecto, de dos de las medidas finalmente seleccionadas

### Desarrollo

Así, a partir de los 3 paquetes de alternativas definidos en la actividad 11 se iniciará un proceso de prueba y afino, que consiste en incorporarlos dentro del modelo de toma de decisión elaborado como parte de la actividad 10 para su debate con la Plataforma. Esto va permitiendo perfilar dos paquetes integrados de acciones (dos propuestas) técnica y económicamente viables de acuerdo con los objetivos del Plan de Manejo de Cuenca y técnicamente defendible a través de los indicadores. En una segunda ronda, se pasa de las dos propuestas a una síntesis final, con un único paquete de acciones.



Esta actividad busca por lo tanto acuerdos de la Plataforma sobre la selección de un Plan de Manejo de Sub-Cuenca final tanto para Guacerique como para San José de Río Grande a partir de las 3 propuestas iniciales y desarrollados en la fase anterior

El contenido del Plan de Manejo de Cuenca puede ser idéntico a una de las 3 propuestas identificadas en la fase anterior o una combinación de ellas. Los acuerdos de la Plataforma se basan en el uso del modelo de decisión y en el análisis conjunto de los resultados que ofrece.

El modelo de toma de decisión muestra estas relaciones causa-efecto y es importante dedicar el tiempo suficiente al uso del modelo y a sus principios para que todos los agentes entiendan el modelo y confíen en él.

Esta fase, en la que se intuye ya una asignación de recursos, es necesariamente compleja, ya que cada agente tenderá a ver su problemática cercana como importante (prioritaria) y se pueden perder de vista los objetivos troncales del Plan de Manejo de Cuenca. Es en esta fase donde el Consultor debe arbitrar y convencer con antecedentes y respaldos técnicos, la máxima claridad en la exposición de los argumentos y la imparcialidad que se espera de un árbitro.

Es prácticamente imposible que en la definición de proyectos todos los actores en la cuenca queden satisfechos al 100%, pero la constatación de la relativa satisfacción de todos los agentes es la base de los consensos, que es lo que se busca en esta fase.

Para esto es necesario detallar los costos de las distintas medidas previstas y sus posibles fuentes de financiamiento en el corto plazo (por lo menos)

Un mismo presupuesto puede utilizarse para distintos fines: para inversiones de infraestructura, para reforestaciones, para la introducción de variaciones en usos agropecuarios, para acciones de formación técnica, para el fortalecimiento del sistema de alerta a la población, para educación ambiental, conservación de suelos, etc. No es trivial, con un abanico tan amplio de opciones, saber cuál o cuáles van a tener el mayor impacto, ya que cada Lempira/dólar invertido en una acción supone el costo de oportunidad de todas las que quedaron por hacer.

Además de los criterios económicos, otros criterios deben ser considerados para la priorización y ordenación temporal de las medidas propuestas, como, por ejemplo, su aceptabilidad social. Por esa razón, es muy importante establecer un mecanismo para la toma de decisión, transparente y participativo.

El concepto "costo" de una acción no es un concepto estrictamente monetario. Al plantear una acción, deben considerarse los requisitos ambientales y sociales, cuyo cumplimiento es necesario para el desarrollo de la misma: no es admisible una acción cuyo impacto ambiental sea inasumible, desproporcionado o no suficientemente definido.

En lo que respecta al costo ambiental, el río como ecosistema no tiene una voz tan activa como las comunidades, y suele ser un damnificado nítido de medidas irreflexivas o sesgadas hacia el beneficio humano. Se debe escuchar a las asociaciones conservacionistas con implantación en la zona de estudio, y el propio equipo redactor del Plan debe tomar conciencia de la debilidad y fragilidad del medio sobre el que se trabaja. En general el desarrollo humano (deseable en estas subcuencas, sin duda) entendido a corto plazo puede tener efectos negativos sobre el medio natural.

Dentro de la documentación de partida para esta actividad se menciona el trabajo "Portafolios de inversión para la conservación de servicios ecosistémicos, usando los modelos geoespaciales, en las subcuencas Guacerique y Concepción, Distrito Central, Honduras", que recoge una propuesta para la priorización de zonas de inversión en ambas cuencas. Se considerarán los hallazgos y conclusiones de este trabajo para definir el modelo de toma de decisiones que se utilizará para la selección de medidas.

Es importante trazar tendencias de desarrollo a largo plazo, donde la calidad del medio natural también sea un factor relevante. Con base en este análisis y con la participación de los actores relevantes, se seleccionará el programa de medidas del Plan de Manejo de Cuenca Final que será implementado en las etapas siguientes.

Una vez definido el Programa de Medidas, se seleccionarán dos de ellas para su diseño hasta, el nivel de anteproyecto constructivo. Este diseño se realizará en paralelo a la continuación del resto de actividades del proyecto, siguiendo las pautas y estándares indicados por la dirección de los trabajos.

Además, en todos los casos en los que las medidas seleccionadas puedan suponer en el futuro restricciones a los usos existentes de la tierra o de los recursos naturales que puedan causar impactos en los medios de vida, o que restrinjan los derechos de las comunidades locales a los servicios ecosistémicos, deberá señalarse en el Plan. Se analizará del mismo modo el posible impacto sobre los medios sociales o de subsistencia. Para todas las medidas en las que se identifique el riesgo de este tipo de impactos se incluirá una evaluación preliminar de esos efectos y se concretarán las medidas de mitigación y gestión adecuadas, como parte del propio Programa de Medidas.

### 5.13. Actividad 13. Elaboración y aprobación del Plan

#### Objetivo

Disponer de un plan de cuenca aprobado formalmente que resuma los trabajos realizados y conclusiones obtenidas.

#### Documentación de partida

- Productos resultantes de las actividades 1 a 12

#### Productos

- ❖ Plan de manejo de cuenca que incluya, al menos, los siguientes capítulos:
  - Descripción general de la cuenca
  - Inventario de masas de agua
  - Diagnóstico de la situación de partida, incluyendo los resultados del balance hídrico, el análisis de riesgos y el inventario de presiones e impactos, y oportunidades para afrontarlos
  - Descripción del estado de las masas de agua
  - Definición de los objetivos a alcanzar
  - Selección de medidas acorde a la priorización
  - Participación pública
  - Evaluación de los posibles impactos del plan sobre el medio ambiente y el medio social
  - Programa de seguimiento del Plan de cuenca

#### Desarrollo

Todos los resultados y conclusiones obtenidos durante los trabajos deben resumirse en un documento único que recoja tanto la descripción general de la cuenca y sus unidades de gestión (inventario de masas de agua) como el diagnóstico de su situación actual y las medidas propuestas para conseguir la mejora del estado de los recursos hídricos. Además de todos estos contenidos, ya desarrollados en la descripción de las actividades anteriores, deben incluirse en el Plan de manejo los dos siguientes puntos:

- Participación pública: en este capítulo deben describirse los procesos de participación desarrollados para la elaboración del Plan y sus resultados, explicitando aquellos temas que suscitasen mayor debate o dificultad de consenso. Se describirán también los espacios de participación creados y cómo debe ser su funcionamiento durante la implementación del Plan.

- Evaluación de impacto ambiental del Plan de manejo de cuenca. Se analizarán de forma general los impactos positivos y negativos que las líneas de actuación propuestas por el plan pueden tener sobre el medio ambiente, y se propondrán las medidas necesarias para prevenirlos, mitigarlos o corregirlos cuando sea necesario.

- Seguimiento del Plan de cuenca: se describirán los indicadores que servirán para evaluar el grado de implementación del Plan a lo largo de su horizonte previsto, así como la frecuencia con la que se cuantificarán y las fuentes de información a consultar para hacerlo.

El documento del Plan de cuenca no debe ser un simple agregado de los generados en las actividades anteriores, sino que solamente extraerá de ellos los contenidos que correspondan y los relacionará e integrará correctamente. Su extensión total no será superior a 100 páginas. Para los listados de datos u otra información de cierta extensión se hará referencia a anexos, apéndices u otros documentos.

Una vez elaborado el documento del plan, se presentará en la plataforma de participación y se integrarán en su versión definitiva las aportaciones recibidas. A continuación se le dará la tramitación que legalmente corresponda previa a su aprobación.

La aprobación del plan de manejo de cuenca es competencia del Instituto de Conservación Forestal (ICF). Se espera que esta institución forme parte de la plataforma de participación y esté implicada en el proceso de elaboración y consulta del Plan desde su inicio. Independientemente de eso, desde que empiecen los trabajos se integrará a representantes del ICF en el equipo de toma de decisiones sobre el Plan, se les informará de los avances y se mantendrán con ellos todas las reuniones y sesiones que sean necesarias teniendo en cuenta su papel crucial en la aprobación del Plan.

5.14. Por último, se apoyará a la dirección de los trabajos y al ICF en la preparación de la documentación necesaria para la aprobación oficial del Plan. Actividad 14. Creación de la estructura institucional necesaria

#### Objetivo

Contar con una estructura institucional operativa que permita la implementación y seguimiento del Plan de cuenca.

#### Documentación de partida

- Plan de manejo de cuenca;
- Registro de partes interesadas (actividad 1).

### Productos

- ❖ Esquema institucional de responsabilidades en la implementación y seguimiento del Plan de cuenca.

### Desarrollo

Una de las acciones importantes en el desarrollo del Plan de cuenca, que se inicia desde el comienzo del mismo, es el fomento de un adecuado modelo institucional que permita elaborar e implementar el Plan de forma operativa.

Durante los trabajos de creación y puesta en funcionamiento de la plataforma de participación ya se habrán identificado e involucrado a un gran número de actores interesados en el proceso. Además de eso, una vez aprobado el Plan, hay que fabricar a su alrededor un entramado institucional, legal y financiero que lo haga consistente al presentarlo en las distintas instancias de la administración (que ya deben conocerlo a priori dado su carácter participativo).

Es muy deseable que esta fase constituya una formalidad, y que en el transcurso del proceso se haya definido un cauce institucional nítido y sólido, e incluso que se hayan puesto por escrito, con la mutua aceptación de las partes, los acuerdos que lo definan. Aun así, siempre será necesario realizar un último ajuste institucional al Plan para hacerlo acorde a la institucionalidad y a la legislación vigente.

Una vez establecido y consensuado el esquema de responsabilidades institucionales, el Plan de Manejo de Cuenca debe ser adecuadamente difundido: es importante hacer llegar sus principios y conclusiones a todos los actores implicados, desde los tomadores de decisiones hasta los miembros de las comunidades pasando también por los actores comerciales que también hacen uso de los recursos hídricos (con distintos enfoques, adaptados a cada auditorio).

## **6. INFORMES Y PRODUCTOS**

A continuación, se enumeran y temporalizan los productos a entregar como resultado de los trabajos realizados:

ACTIVIDAD		PRODUCTO	ENTREGA
1	Creación de la plataforma de participación	Informe de conformación de la plataforma	90 días
		Listado de actores identificados y contactados	
		Acta de Conformación de participantes de la plataforma y definición de cargos y funciones.	
		Manual de funcionamiento de la plataforma	
2	Definición de las masas de agua	Delimitación geográfica de los cuerpos de agua y sus cuencas asociadas	

ACTIVIDAD		PRODUCTO	ENTREGA
3	Recopilación de información	Geodatabase documental ordenada	180 días
		Informe resumen de las fuentes de información consultadas, los datos recopilados y su organización en la base de datos	
4	Elaboración del balance hídrico	Informes y geo data base utilizada en la obtención de la información de partida	
		Informe ejecutivo	
		Información geográfica sistematizada asociada al balance hídrico	
		Reporte de diagnóstico y propuestas de mejora a la red hidrometeorológica existente en la zona de análisis	
5	Inventario de presiones e impactos	Información geográfica sistematizada del inventario de presiones (localización y características principales de cada elemento)	
		Información geográfica sistematizada de los impactos detectados en las masas de agua	
		Informe resumen sobre las presiones identificadas y su caracterización, así como sobre los impactos detectados	
		Propuesta básica para la futura implementación de una red de monitoreo de calidad de las aguas en las cuencas de estudio	
6	Análisis de vulnerabilidad frente a riesgos	Informe ejecutivo	
		Análisis económico de daños	
7	Selección de temas importantes	Matriz FODA de identificación de los desafíos y oportunidades para la mejora de la gestión integral del agua dentro de la cuenca	
		Tabla de temas importantes	
		Documento de síntesis del diagnóstico	
		Resumen ejecutivo del diagnóstico	
8	Definición de objetivos del Plan	Objetivos jerarquizados del plan de cuenca	270 días
9	Definición de indicadores del Plan	Listado de indicadores	
10	Definición del estado de la cuenca	Manual resumen del modelo de toma de decisiones	
		Informe sobre el estado de la cuenca	
11	Identificación de alternativas	Listado de los proyectos considerados	
		Información de detalle de los tres paquetes de acciones finalmente propuestos	
12	Selección de medidas	Listado de medidas finalmente seleccionadas	
		Anteproyecto de medida prioritaria	
13	Elaboración y aprobación del Plan	Plan de manejo de cuenca	360 días
14	Creación de la estructura institucional necesaria	Esquema institucional de responsabilidades en la implementación y seguimiento del Plan de cuenca	
	Coordinación y seguimiento	Informes mensuales	Continuo (mensual)



## 7. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

- **Entidad Contratante.** La firma consultora firmará un contrato de servicios de consultoría con la Alcaldía Municipal del Distrito Municipal de Tegucigalpa, quien es la institución ejecutora del Proyecto con financiamiento del Banco Mundial.
- **Coordinación.** La firma Consultora coordinará sus actividades y entrega de sus productos con la UCP/AMDC. En la discusión de avances de la consultoría participará personal del Departamento de Cuencas Hidrográficas de SANAA, de la UMAPS, ICF y de la AMDC que se considere pertinente. Asimismo, se mantendrá una comunicación continua y fluida con el ICF, como organismo que aprobará el Plan y que tendrá que validar diversos informes y decisiones a lo largo de los trabajos. El Consultor deberá adaptar su informe de Plan de Manejo de cuenca de acuerdo al documento guía de ICF para aprobar Planes de Manejo.
- **Lugar donde se desarrollará la Consultoría.** La revisión documental, entrevistas y visitas de campo serán realizados en los municipios que abarcan las subcuencas (Distrito Central, San Juan de Ojojona y Lepaterique). La firma consultora realizará el trabajo de gabinete en sus propias oficinas.
- **Relación de Trabajo:** La firma seleccionada trabajará según indicaciones de la UCP-AMDC, que actuará como coordinador y supervisor de los trabajos. La firma consultora deberá cumplir con lo establecido en el Estándar Ambiental y Social (EAS) 2: ítem Trabajo y Condiciones Laborales del Banco Mundial y las leyes laborales nacionales. Deberá contar con un mecanismo de atención de quejas y reclamos para los trabajadores de esta consultoría e informar de su existencia y funcionalidad a los trabajadores al momento de contratación. La firma reportará a la UCP quejas o reclamos que hayan surgido de trabajadores en sus informes de avance y de las acciones implementadas para darles respuesta. Además, la firma deberá contar con un código de conducta, que incluya provisiones para prevenir y responder a violencia de género (explotación, abuso y acoso) que se incluirán en los contratos de los trabajadores de esta consultoría.
- **Inicio, duración y continuidad requerida para los servicios descritos:** Los servicios darán inicio con la firma del contrato y tendrán una duración aproximada de doce (12) meses. A los 20 días de firmado el contrato, la firma seleccionada deberá de entregar Plan de Trabajo para el tiempo de duración de la consultoría, así como un cuadro del personal clave y de apoyo. Los pagos serán trimestrales, con la excepción del primer pago que será del 10% del monto total de la consultoría luego de la aprobación por parte de la UCP de la AMDC, del Plan de trabajo. El restante 90%, estará dividido en pagos trimestrales y bajo el cumplimiento de las acciones correspondientes de la sección VI (productos/informes) en tiempo y forma y previa aprobación por parte de la UCP-AMDC. A continuación, se incluye un cronograma tentativo del desarrollo de los trabajos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Creación de la plataforma de participación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 Definición de las masas de agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3 Recopilación de información	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4 Elaboración del balance hídrico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5 Inventario de presiones e impactos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6 Análisis de vulnerabilidad frente a riesgos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7 Selección de temas importantes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8 Definición de objetivos del Plan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9 Definición de indicadores del Plan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10 Definición del estado de la cuenca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11 Identificación de alternativas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12 Selección de medidas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13 Elaboración y aprobación del Plan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14 Creación de la estructura institucional necesaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Coordinación y seguimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## **8. PERFILES Y EQUIPO**

### **8.1. PERFIL DE LA FIRMA CONSULTORA**

#### **8.1.1. Experiencia General**

La firma consultora debe acreditar experiencia mínima de 10 años y competencia en: planificación en gestión de recursos hídricos y manejo integral de cuencas, en particular en elaboración de planes de manejo de cuencas, gestión socioambiental de proyectos o programas, facilitación o resolución de conflictos y aplicación de modelos considerando el componente de cambio climático en los últimos años. Es deseable pero no imprescindible acreditar experiencia y conocimiento del contexto de Honduras al respecto de estas temáticas.

#### **8.1.2. Experiencia Específica**

- Experiencia demostrada en elaboración de diagnósticos/evaluaciones, de al menos tres (3) estudios o estrategias, que pueden ser estudios de: diagnósticos, estrategias y planes de manejo; vinculados a la gestión de áreas protegidas.
- Experiencia demostrada en la formulación de al menos tres (3) planes para la gestión de cuencas.
- Haber realizado al menos tres (3) consultorías, asesorías o trabajos similares al de la presente, en temas relacionados con los alcances de la presente consultoría.

### **8.2. EQUIPO PROFESIONAL REQUERIDO**

Se espera que la Consultora aporte un equipo constituido por probados profesionales con las calificaciones indicadas a continuación, como mínimo:

- 1) Coordinador de equipo: Ingeniero Ambiental, Forestal, Agrónomo, Civil con Maestría en Planificación/ Manejo de Cuencas Hidrográficas con 10 años de experiencia en los estudios, diagnósticos, planificación, estudios hidrológicos, cambio climático, procesos de consulta, coordinación de equipos multidisciplinarios, formación de instituciones y procesos de cambios dinámicos intersectoriales e institucionales.
- 2) Hidrólogo con 10 años de experiencia en estudios hidrológicos, análisis de oferta y riesgos hidrológicos, que demuestre experiencia en ordenamiento y planificación de recursos hídricos
- 3) Ingeniero Ambiental, con Maestría y al menos 10 años de experiencia incluyendo manejos de cuencas, agricultura sostenible, depuración de aguas residuales, sistemas hidrológicos, cambio climático, procesos de sistematización
- 4) Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Sanitaria. Con al menos 10 años de experiencia en saneamiento, procesos de tratamiento de aguas residuales para pequeñas comunidades, relacionado con el uso de tecnología más limpia.
- 5) Biólogo con Maestría y 10 años de experiencia incluyendo el manejo y conservación de bosques y de la Biodiversidad

- 6) Ingeniero Agrónomo, con Maestría y 10 años de experiencia que incluye Agroforestería y Agricultura Sustentable. Enfoque en Agricultura Climáticamente Inteligente, Sistemas Agrosilvopastoriles
- 7) Experto en Sistemas de Información Geográfica con 5 años de experiencia y experiencia de desarrollo de álgebra de mapas y modelos multivariados
- 8) Especialista Social, con al menos 8 años de experiencia en su campo de estudio, contar con experiencia en manejo social de zonas en conflicto con el uso de recursos naturales y conocimiento del Mecanismo de Participación Ciudadana. Es deseable haber participado en proceso de reasentamiento con aplicación de políticas del BID y BM o, haber recibido el curso de reasentamientos involuntarios.
- 9) Especialista legal e institucional, con al menos 8 años de experiencia en trabajo con administraciones y organismos públicos, preferiblemente en el sector del agua.
- 10) Técnico administrativo, con al menos 3 años de experiencia en gestión documental, tareas administrativas y atención directa a personas. Se requerirá un buen manejo de las herramientas informáticas básicas.
- 11) Personal de campo para las tareas de levantamiento de información sobre usos, demandas, presiones, etc.