

Desarrollo de capacidades para el ODS 6 en Costa Rica

Base del Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades

Consultor: Mauricio Chicas Romero

Costa Rica

1 Introducción

Este informe es el resultado de un esfuerzo conjunto entre múltiples actores, refleja el compromiso de Costa Rica de avanzar hacia las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6, relacionado con el agua limpia y el saneamiento para todos. Este documento fue posible gracias a la colaboración activa de ministerios e instituciones nacionales, así como de organizaciones internacionales. También agradecemos los valiosos aportes de las comunidades locales, el mundo académico, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado, que participaron en el Taller Integrado de Alto Nivel celebrado en San José, durante los días 2 y 3 de diciembre de 2024.

Este informe no solo identifica brechas críticas que limitan el progreso hacia el ODS 6, sino que también propone estrategias y actividades concretas para abordar estas limitaciones a través del desarrollo de capacidades. Estas acciones son esenciales para garantizar la gestión sostenible de los recursos hídricos, mejorar la cobertura y la calidad de los servicios de agua y saneamiento, promover la gobernanza y la gestión sostenible, equitativa e inclusivas del agua, así como los recursos naturales conexos.

El contexto actual demanda soluciones innovadoras y sostenibles que se adapten a las particularidades de Costa Rica. Por esta razón, este documento también enfatiza la necesidad de alianzas intersectoriales, movilización de recursos y adopción de tecnologías avanzadas, alineadas con los marcos regulatorios nacionales y los compromisos internacionales de la Agenda 2030.

Confiamos en que este informe será una herramienta estratégica para orientar las decisiones futuras en el sector del agua y sentar las bases para la aplicación de un plan nacional de desarrollo de la capacidad sólido y sostenible. Expresamos nuestro profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron a este esfuerzo, reconociendo que su participación activa y visión compartida son esenciales para construir un futuro resiliente y equitativo en la gestión del agua en Costa Rica. Agradecimientos especiales al equipo de CDI y a los facilitadores del grupo de trabajo: Mauricio Chicas Romero (Consultor de la Iniciativa de Desarrollo de Capacidades del ODS 6), Vivian González (Dirección de Agua - MINAE), Carlos Alonso von Marschall Murillo (MIDEPLAN), José Pablo Céspedes Rodríguez (MIDEPLAN), Juan Criado (UNESCO), Stephanie Rambler (UN DESA), Rahmah Elfithri (UNESCO), Sarah Breslin (ONU-Agua), Ilyas Masih (IHE Delft), Gaetano Casale (IHE Delft), Karol Murillo (Equipo de País de la ONU en Costa Rica), Luis Carlos Martínez Solano (Dirección de Aguas – MINAE), Alicia Fonseca (UNA), Katty López Campos (ONUDI), Helga Ruiz Álvarez (AyA), Lilliana Arrieta Quesada (REDICA) y Anny Chaves (UNESCO).

2 Contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CONTENIDO	2
3	CONTEXTO DEL INFORME	6
3.1	CONTEXTO MUNDIAL Y REGIONAL	6
3.2	ROL DE LA INICIATIVA DE DESARROLLO CAPACIDADES DE ONU-AGUA	7
4	PROPÓSITO DEL INFORME	8
4.1	JUSTIFICACIÓN	8
4.2	OBJETIVOS	8
4.3	ALCANCE	8
5	METODOLOGÍA	10
5.1	FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	10
5.1.1	<i>Revisión de escritorio</i>	10
5.1.2	<i>Taller Integrado de Alto Nivel</i>	10
6	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN DEL ODS 6	12
6.1	6.1.1 – PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE UTILIZA SERVICIOS DE AGUA POTABLE GESTIONADOS DE MANERA SEGURA	12
6.2	6.2.1A – PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE UTILIZA SERVICIOS DE SANEAMIENTO GESTIONADOS DE MANERA SEGURA	14
6.3	6.2.1B – PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN CON INSTALACIONES BÁSICAS PARA EL LAVADO DE MANOS CON AGUA Y JABÓN	15
6.4	6.3.1 – PROPORCIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS DE MANERA SEGURA	16
6.5	6.3.2 – PROPORCIÓN DE MASAS DE AGUA DE BUENA CALIDAD	18
6.6	6.4.1 – CAMBIO PORCENTUAL EN LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA CON EL TIEMPO	19
6.7	6.4.2 – NIVEL DE ESTRÉS HÍDRICO: EXTRACCIÓN DE AGUA DULCE EN PROPORCIÓN CON LOS RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES	19
6.8	6.5.1 – GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	20
6.9	6.5.2 – PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CUENCAS TRANSFRONTERIZAS QUE SE BENEFICIAN DE UN ACUERDO DE COOPERACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL AGUA	21
6.10	6.6.1 – CAMBIO EN LA EXTENSIÓN DE LOS ECOSISTEMAS RELACIONADOS CON EL AGUA A LO LARGO DEL TIEMPO	22
6.11	6.A.1 – VOLUMEN DE LA ASISTENCIA OFICIAL PARA EL DESARROLLO DESTINADA AL AGUA Y EL SANEAMIENTO QUE FORMA PARTE DE UN PLAN DE GASTOS COORDINADOS	22
6.12	6.B.1 – PORCENTAJE DE DEPENDENCIAS ADMINISTRATIVAS LOCALES CON POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTABLECIDOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES LOCALES EN LA ORDENACIÓN DEL AGUA Y EL SANEAMIENTO	22
7	BRECHAS IDENTIFICADAS	25
7.1	BRECHAS DE GOBERNANZA	25
7.1.1	<i>Gobernanza fragmentada</i>	25
7.1.2	<i>Ausencia de una Ley Marco de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos aprobada</i>	26
7.1.3	<i>Participación limitada de la comunidad en la toma de decisiones</i>	26
7.1.4	<i>Marcos regulatorios y políticos débiles</i>	26
7.1.5	<i>Falta de planificación estratégica y visión a largo plazo</i>	26
7.2	BRECHAS DE INNOVACIÓN	27
7.2.1	<i>Limitaciones de las tecnologías de monitorización y tratamiento</i>	27
7.2.2	<i>Insuficiente integración de soluciones basadas en la naturaleza</i>	27
7.2.3	<i>Adopción limitada de tecnologías innovadoras</i>	27
7.2.4	<i>Débil capacidad de Investigación y Desarrollo (I&D)</i>	27
7.2.5	<i>Falta de integración tecnológica y de gestión de datos</i>	27
7.2.6	<i>Barreras financieras a la innovación</i>	27
7.3	BRECHAS EN LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN	28

7.3.1	<i>Falta de datos en tiempo real</i>	28
7.3.2	<i>Sistemas de seguimiento fragmentados y no integrados</i>	28
7.3.3	<i>Accesibilidad y transparencia limitadas de los datos</i>	28
7.3.4	<i>Datos insuficientes para la política y la planificación</i>	28
7.3.5	<i>Brechas en los datos para los nuevos desafíos</i>	28
7.3.6	<i>Mecanismos limitados de intercambio de datos</i>	29
7.3.7	<i>Limitaciones financieras y técnicas</i>	29
7.4	BRECHAS FINANCIERAS	29
7.4.1	<i>Recursos financieros insuficientes para la gestión del agua</i>	29
7.4.2	<i>Infraestructura deficiente debido a las limitaciones de financiación</i>	29
7.4.3	<i>Dependencia excesiva de los presupuestos públicos</i>	30
7.4.4	<i>Acceso limitado a la financiación internacional</i>	30
7.4.5	<i>Lagunas en los mecanismos de recuperación de costos</i>	30
7.4.6	<i>Inequidad en la asignación financiera</i>	30
7.4.7	<i>Falta de planificación financiera estratégica</i>	30
7.4.8	<i>Dependencia de la ayuda externa sin alternativas sostenibles</i>	31
7.5	BRECHAS DE CAPACIDADES	31
7.5.1	<i>Insuficiente capacitación técnica y operativa</i>	31
7.5.2	<i>Capacidad limitada en sistemas rurales y descentralizados</i>	31
7.5.3	<i>Brechas en el conocimiento de las tecnologías modernas</i>	31
7.5.4	<i>Débil integración de los enfoques sociales y técnicos</i>	31
7.5.5	<i>Capacitación inadecuada para emergencias y resiliencia climática</i>	32
7.5.6	<i>Falta de materiales de capacitación y herramientas educativas</i>	32
7.5.7	<i>Distribución desigual de las actividades de fomento de la capacidad</i>	32
7.5.8	<i>Participación y capacidad limitadas de la comunidad</i>	32
7.5.9	<i>Financiación insuficiente para el desarrollo de capacidades</i>	32
8	RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS	34
8.1	NIVEL INSTITUCIONAL	34
8.1.1	<i>Fortalecimiento de la gobernanza y la coordinación intersectoriales</i>	34
8.1.2	<i>Propuestas específicas</i>	34
8.1.3	<i>Beneficios esperados</i>	35
8.2	NIVEL TÉCNICO	35
8.2.1	<i>Inversión en tecnologías innovadoras y modernización de infraestructuras</i>	35
8.2.2	<i>Propuestas específicas</i>	36
8.2.3	<i>Beneficios esperados</i>	37
8.3	NIVEL DE INFORMACIÓN	37
8.3.1	<i>Implementar sistemas de monitoreo centralizados y bases de datos</i>	37
8.3.2	<i>Propuestas específicas</i>	37
8.3.3	<i>Beneficios esperados</i>	38
8.4	NIVEL FINANCIERO	39
8.4.1	<i>Movilización de fondos internacionales y estrategias de cofinanciación</i>	39
8.4.2	<i>Propuestas específicas</i>	39
8.4.3	<i>Beneficios esperados</i>	40
8.5	NIVEL COMUNITARIO	40
8.5.1	<i>Programas de capacitación y desarrollo de capacidades locales</i>	40
8.5.2	<i>Propuestas específicas</i>	40
8.5.3	<i>Beneficios esperados</i>	41
9	PLAN DE ACCIÓN	43
9.1	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	43

9.1.1	<i>Diseñar un programa nacional de capacitación en gestión integrada de los recursos hídricos para los tomadores de decisiones.....</i>	43
9.1.2	<i>Establecer sistemas de coordinación intersectorial entre el AyA, el MINAE, el Ministerio de Salud, ASADAS y otros actores clave.....</i>	44
9.1.3	<i>Desarrollar herramientas para la planificación estratégica del agua con enfoque cuenca al mar.....</i>	45
9.2	INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	46
9.2.1	<i>Diseñar módulos de capacitación técnica en operación y mantenimiento de tecnologías avanzadas.....</i>	46
9.2.2	<i>Fortalecer las habilidades en el uso de herramientas digitales para el monitoreo en tiempo real.....</i>	47
9.2.3	<i>Desarrollar competencias en el análisis y resolución de problemas técnicos complejos.....</i>	48
9.2.4	<i>Promover una mayor eficiencia en el uso del agua por parte de las industrias y el sector agrícola.....</i>	49
9.3	GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	50
9.3.1	<i>Capacitar a los técnicos y a las comunidades en la recopilación, análisis y uso de datos sobre el agua.....</i>	50
9.3.2	<i>Crear un programa de concienciación sobre la importancia de los datos para la toma de decisiones.....</i>	51
9.3.3	<i>Establecer estándares para la interoperabilidad del sistema de monitoreo.....</i>	52
9.4	MOVILIZACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS.....	53
9.4.1	<i>Diseñar un programa de capacitación en la elaboración de propuestas de financiamiento para actores institucionales y comunitarios.....</i>	53
9.4.2	<i>Capacitar en estrategias de recuperación de costos y sostenibilidad financiera.....</i>	54
9.5	PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD.....	55
9.5.1	<i>Promover habilidades para negociar asociaciones público-privadas (APP).....</i>	55
9.5.2	<i>Diseñar módulos educativos para operadores comunitarios en gestión técnica y financiera.....</i>	56
9.5.3	<i>Fortalecer las redes de intercambio de buenas prácticas entre las ASADAS.....</i>	57
9.5.4	<i>Implementar talleres para la inclusión de mujeres, jóvenes e indígenas en la toma de decisiones.....</i>	58
10	PRÓXIMOS PASOS.....	61
10.1	COMENTARIOS SOBRE LA EVALUACIÓN DE LAS CARENCIAS.....	61
10.2	DISEÑO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE CAPACIDADES (PNDC).....	61
10.3	IMPLEMENTACIÓN DEL PNDC.....	61
10.4	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE ALTO NIVEL.....	62
11	BIBLIOGRAFÍA.....	63



3 Contexto del informe

Este informe forma parte de la **Iniciativa de Desarrollo de Capacidades** (CDI por sus siglas en inglés) **del ODS 6**, un esfuerzo coordinado por ONU-Agua, UNESCO y UNDESA para abordar las brechas en las capacidades institucionales, técnicas, humanas y financieras que limitan la implementación efectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con el agua y el saneamiento. La CDI forma parte del **Marco de Aceleración Global del ODS 6**, que busca catalizar el progreso hacia los objetivos globales a través de cinco aceleradores clave: gobernanza, gestión de la información, innovación, finanzas y desarrollo de capacidades.

La implementación de la Iniciativa de Desarrollo de Capacidades del ODS 6 implica varios pasos clave. En primer lugar, un Estado miembro presenta una solicitud de apoyo, seguida de la identificación de las prioridades y las partes interesadas a través de una evaluación de las carencias de capacidad. A continuación, se organiza un taller integrado de alto nivel para crear conciencia, asegurar el compromiso político e iniciar la colaboración. Sobre la base de los resultados del taller, se diseña un **Plan Nacional de Desarrollo De Capacidades** (PNDC) a medida, que incluye indicadores clave de rendimiento (KPI) específicos. A continuación, el plan se implementa a través de actividades coordinadas en conjunto con agencias de las Naciones Unidas y las instituciones nacionales, y los avances se supervisan mediante evaluaciones periódicas y reuniones de seguimiento para abordar las deficiencias restantes y garantizar la sostenibilidad.

3.1 Contexto mundial y regional

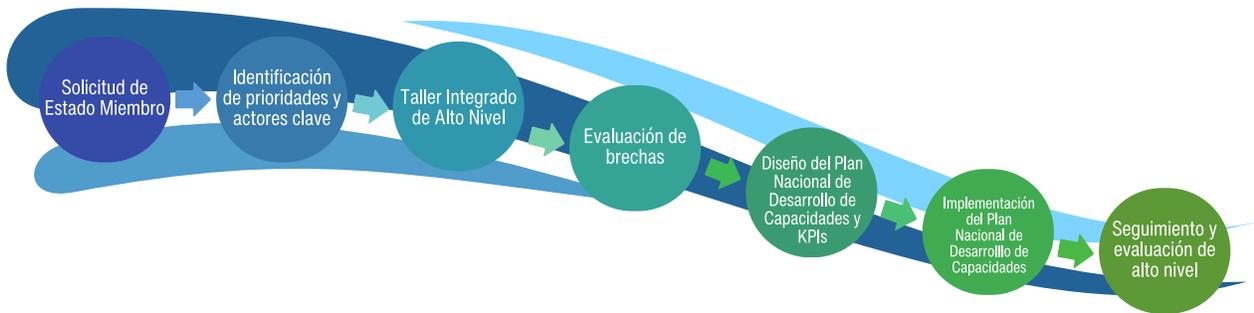


Figura 1. Pasos del proceso para la implementación de CDI.

Desde 2016, los Estados Miembros de las Naciones Unidas han informado anualmente sobre su progreso hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), destacando los desafíos significativos para lograr el ODS 6, que busca garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. Los principales desafíos identificados incluyen la insuficiencia de capacidades institucionales, la falta de recursos humanos y financieros adecuados y la falta de tecnologías modernas¹². Costa Rica no es ajena a estos desafíos, que se manifiestan en aspectos como el acceso al agua potable, el tratamiento de aguas residuales y la implementación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

Para hacer frente a estas limitaciones, la **Asamblea General de Naciones Unidas** propone una década de acción destinada a generar avances significativos a través de tres enfoques principales. En primer lugar, busca movilizar liderazgo y recursos a nivel mundial, promoviendo una respuesta coordinada y prioritaria para abordar los objetivos relacionados con el agua y el saneamiento. En segundo lugar, fomenta la integración de estos objetivos en las políticas, los presupuestos y los marcos regulatorios a nivel local, asegurando que los esfuerzos nacionales estén alineados con las estrategias globales. Por último,

¹ ONU-Agua, "Informe anual de ONU-Agua 2023", ONU-Agua, Ginebra, Suiza, 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.unwater.org>

² Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, "Progresos realizados en la aplicación de la gestión integrada de los recursos hídricos. Situación a mediano plazo del indicador 6.5.1 de los ODS y necesidades de aceleración, con especial atención al cambio climático", PNUMA, Nairobi, Kenia, 2024. [En línea]. Disponible: https://www.unwater.org/publication_categories/sdg6-progress-reports/

promueve la colaboración entre múltiples actores, incluidos gobiernos, organismos internacionales, academia, sector privado y comunidades, para generar transformaciones sostenibles e inclusivas.

En este contexto, Costa Rica, a través del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), es uno de los países piloto de la CDI. El taller integrado de alto nivel (HLI, por sus siglas en inglés) representa el Paso 3 del proceso de la Iniciativa de Desarrollo de Capacidades del ODS 6 después de llevar a cabo las prioridades y la identificación de las partes interesadas que se presentaron y discutieron en el taller. El taller de HLI tuvo como objetivo involucrar a las partes interesadas nacionales al más alto nivel, involucrando a varios ministerios y sectores en Costa Rica. Este paso es crucial para asegurar la aceptación política, fomentar la identificación nacional y asegurar el compromiso con el desarrollo de capacidades necesarias para la gestión sostenible del agua y el saneamiento. Al reunir a representantes de diversos sectores, el taller identificó las brechas e interrelaciones en la gestión del agua, permitiendo así la toma de decisiones integrada. Después de este taller, los próximos pasos se centrarán en la evaluación de las brechas y el desarrollo de un plan integral de desarrollo de capacidades para el ODS 6. Este plan adaptará las iniciativas de fomento de la capacidad a las necesidades y prioridades específicas identificadas durante el taller, allanando el camino para soluciones sostenibles a largo plazo en materia de agua y saneamiento.

Estas acciones representan un paso fundamental para enfrentar los desafíos actuales y sentar las bases para una gestión sostenible y resiliente del agua en el país.

3.2 Rol de la Iniciativa de Desarrollo Capacidades de ONU-Agua

Para la implementación de la Iniciativa de Desarrollo de Capacidades del ODS 6, se establece una comisión para coordinar esfuerzos y abordar las brechas de capacidad en el logro de los objetivos relacionados con el agua y el saneamiento. Esta comisión está compuesta por organismos de las Naciones Unidas e instituciones nacionales que trabajan en colaboración para garantizar enfoques integrados y sostenibles de la gestión de los recursos hídricos y el saneamiento. La Comisión, como parte del Marco de Aceleración, ha desempeñado un papel decisivo para facilitar la colaboración eficaz entre las instituciones nacionales, los organismos internacionales, el mundo académico, la sociedad civil y el sector privado. Este informe surge del trabajo realizado durante el **Taller Integrado de Alto Nivel**, organizado en diciembre de 2024 en San José, Costa Rica. En este taller se llevaron a cabo actividades como:

- Identificación de brechas críticas en las capacidades institucionales, técnicas y comunitarias.
- Desarrollo de propuestas estratégicas para superar las limitaciones identificadas.
- Promoción de enfoques transversales en materia de igualdad de género, cambio climático, sostenibilidad, interculturalidad y valoración del agua.

La elaboración de este informe busca sintetizar los hallazgos del taller, las revisiones documentales y consultas a expertos y actores clave, proponiendo un conjunto de recomendaciones específicas que servirán de base para el diseño del **Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades** en Costa Rica. Este plan contribuirá al cumplimiento de las metas del ODS 6 y a la consolidación de un sistema hídrico sostenible y resiliente a nivel nacional.

4 Propósito del informe

El objetivo principal de este informe es evaluar las brechas de capacidad que limitan el progreso de Costa Rica hacia las metas del ODS 6 relacionadas con el agua, el saneamiento y la higiene. Asimismo, busca formular recomendaciones estratégicas que sirvan de base para el diseño de un Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades, alineado con las prioridades nacionales y los compromisos internacionales del país en el marco de la agenda para el desarrollo sostenible.

4.1 Justificación

La gestión sostenible del agua es un pilar fundamental para garantizar el bienestar humano, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente. Sin embargo, en Costa Rica persisten importantes desafíos, como la fragmentación de la gobernanza, la falta de recursos financieros adecuados, la falta de tecnologías innovadoras, la dispersión de la información y la limitada capacidad técnica en el monitoreo y tratamiento de los recursos hídricos. Estas limitaciones afectan no solo al cumplimiento del ODS 6, sino también al progreso en otros objetivos interrelacionados, como la seguridad alimentaria, la salud pública y la acción climática.

Este informe responde a la necesidad de identificar y abordar estas brechas de capacidad de manera integral y estructurada. Además, busca alinear las acciones nacionales con las estrategias del Marco de Aceleración Global del ODS 6, que promueve la gobernanza, la innovación, la gestión de la información, el financiamiento y el desarrollo de capacidades como aceleradores clave para alcanzar las metas de agua y saneamiento.

4.2 Objetivos

El informe se centra en las brechas más críticas en las capacidades institucionales, técnicas y comunitarias identificadas durante el Taller Integrado de Alto Nivel, que limitan el progreso hacia el logro de las metas del ODS 6. En este sentido, se analizan aspectos clave como la gobernanza de los recursos hídricos, la financiación de proyectos, la innovación tecnológica y la gestión eficaz de la información. Además, propone medidas concretas y basadas en evidencia para superar estas limitaciones, priorizando soluciones sostenibles e inclusivas que promuevan la equidad, la resiliencia climática y la apreciación cultural del agua y el medio ambiente.

Un objetivo adicional es establecer una base sólida para un plan de desarrollo de capacidades que incluya una hoja de ruta con acciones específicas a corto, mediano y largo plazo, que permita alinear los esfuerzos nacionales con las metas internacionales del ODS 6.

4.3 Alcance

El alcance de este informe incluye un análisis exhaustivo de las capacidades actuales en Costa Rica, basado en los resultados de una revisión documental, las conclusiones del Taller Integrado de Alto Nivel celebrado en diciembre de 2024 y consultas con actores clave de diversos sectores. Este enfoque asegura que el informe refleje una perspectiva multisectorial e inclusiva, considerando tanto los desafíos técnicos como los factores sociales, económicos, institucionales y culturales que afectan la gestión del agua en el país.

El informe pretende servir de instrumento estratégico para orientar la adopción de decisiones a nivel nacional. Su contenido está orientado a apoyar a las autoridades costarricenses y a los socios internacionales en la identificación de brechas, prioridades, planificación de acciones y movilización de los recursos necesarios para construir un sistema hídrico resiliente y sostenible.



5 Metodología

El desarrollo de este informe se basó en una metodología integral que combina diversas fuentes de información y un enfoque participativo y multisectorial. Este enfoque permitió tener una visión amplia y detallada de las brechas de capacidad en el sector hídrico de Costa Rica, así como proponer recomendaciones prácticas para abordarlas.

5.1 Fuentes de información utilizadas

5.1.1 Revisión de escritorio

Se realizó un análisis detallado de documentos técnicos e informes relacionados con el estado del sector del agua en Costa Rica. Estos incluyeron referencias nacionales e internacionales sobre el progreso del país hacia las metas del ODS 6. Esta revisión proporcionó un marco conceptual sólido y una base de información actualizada para el análisis. Los principales documentos analizados incluyen la **Política Nacional de Saneamiento en la Gestión de Aguas Residuales 2016-2045** (PNSAR), que es central en el análisis, ofreciendo perspectivas estratégicas sobre la planificación a largo plazo para la infraestructura de tratamiento de aguas residuales y saneamiento. El **Informe de Gestión del AyA 2023** proporciona actualizaciones críticas sobre los desafíos operativos y los logros en los servicios de provisión de agua y saneamiento. Otras referencias importantes incluyen la **Estrategia Nacional de los ODS** de MIDEPLAN, que destaca los objetivos generales y las brechas de Costa Rica para el ODS 6, y la **Base de Datos de Indicadores de los ODS** del INEC, que ofrece datos cuantitativos sobre el progreso y las áreas que necesitan mejoras.

Se realizaron entrevistas y consultas a **actores clave en el sector del agua** en Costa Rica, incluidos representantes de instituciones gubernamentales, líderes comunitarios, expertos académicos y operadores de servicios públicos. Estas consultas ayudaron a identificar desafíos específicos, validar los hallazgos y enriquecer los aportes.

5.1.2 Taller Integrado de Alto Nivel

La información clave para este informe se obtuvo del **Taller Integrado de Alto Nivel**, celebrado en San José, durante los días 2 y 3 de diciembre de 2024. El taller demostró una sólida participación de diversos sectores vinculados a la gestión del agua, asegurando un enfoque multidisciplinario para abordar los desafíos del ODS 6. Asistieron un total de **54 participantes, en representación de 37 entidades diferentes** de sectores como la academia, instituciones gubernamentales, grupos privados, ONGs y agencias de cooperación internacional. Entre los participantes, el **55,6% eran mujeres**, lo que refleja un encomiable equilibrio de género. Los asistentes se organizaron en siete grupos de trabajo temáticos y facilitadores, alineando sus contribuciones con metas específicas del ODS 6. Además, la representación de alto nivel de entidades como UNESCO, ONU-Agua, AyA, UNDESA, IHE Delft, MIDEPLAN y MINAE subrayó la importancia estratégica y el espíritu de colaboración del taller. Esta diversidad pone de manifiesto el carácter inclusivo e integrador del evento, fomentando un debate holístico sobre los temas relacionados con el agua en Costa Rica.

Durante el taller, se identificaron las principales brechas de capacidad y se formularon propuestas estratégicas para superarlas. La metodología del taller siguió un enfoque estructurado y de varias fases diseñado para identificar las brechas de capacidad, fomentar la colaboración y desarrollar estrategias viables. La fase de preparación implicó el diseño de dinámicas de trabajo, preguntas personalizadas, formularios y plantillas de presentación, asegurando la alineación con las metas del ODS 6. Se **capacitó a los facilitadores**, que fueron seleccionados entre expertos nacionales, para que dirigieran los debates de manera eficaz.

La fase de ejecución incluyó **un trabajo grupal organizado por sectores** como instituciones públicas, sociedad civil, entidades privadas, academia y cooperación internacional. A los grupos se les asignaron metas específicas del ODS 6, promoviendo debates centrados en las brechas de capacidad y las acciones necesarias. La recolección de datos se llevó a cabo utilizando formularios estandarizados, con síntesis y análisis preliminares realizados durante el taller para identificar temas emergentes.

La fase de análisis integró los resultados del taller con los datos nacionales, alineando los hallazgos con las estrategias y políticas existentes. La metodología enfatizó la inclusión y la colaboración intersectorial, produciendo una visión integral de los desafíos y oportunidades de la gestión del agua en Costa Rica. Este enfoque se detalla en la **Guía del Taller de la Iniciativa de Desarrollo de Capacidades**, que sirvió como documento fundamental para la planificación y la implementación.



6 Evaluación de la situación del ODS 6

6.1 6.1.1 – Proporción de la población que utiliza servicios de agua potable gestionados de manera segura

El indicador 6.1.1 mide la proporción de la población que utiliza servicios de agua potable gestionados de manera segura, abarcando aquellos sistemas que proveen agua libre de contaminantes, disponible de forma continua y accesible dentro de las viviendas. Para efectos de medición de la cobertura de agua segura en Costa Rica se considera agua segura aquella que se recibe por tubería dentro de la vivienda y es suministrada por un prestador de servicio. La meta nacional en Costa Rica para el año 2030 es alcanzar una cobertura del 100% de la población con agua intradomiciliar proveniente de acueductos administrados (1).

La cobertura nacional de agua potable es de 94.93% para el 2023, mostrando avances hacia la meta del 100%. Se destaca que el principal prestador del servicio es AyA abarcando casi el 50% de la población, seguido de las ASADAS que tienen una cobertura del 25% de la población.

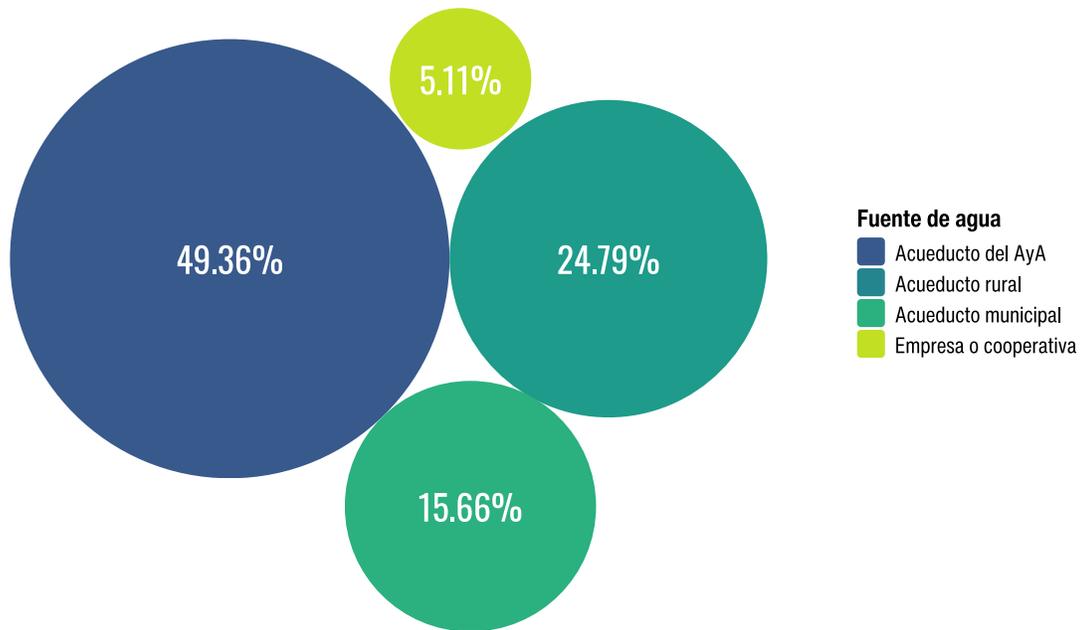


Figura 1. Cobertura de agua segura en Costa Rica – 94.93% de cobertura. Fuente INEC [2]

Por su parte, el 5.07% de la población, la cual considera que no posee agua segura, se caracteriza por el autoabastecimiento, en donde las fuentes de agua son pozos, ríos, nacientes, quebradas o lluvia.

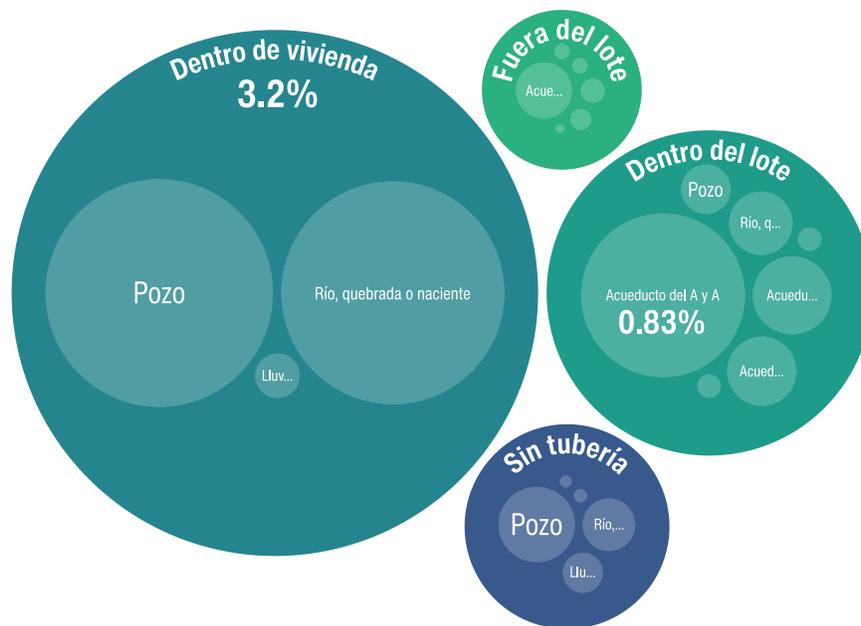


Figura 2. Distribución del Agua No Segura en Costa Rica por fuente y tipo de abastecimiento. Fuente INEC [2]

Se destaca que la mayor parte de las personas que no se considera que poseen agua segura (3.16%) corresponde a suministro intradomiciliario proveniente de pozo, río o lluvia. Por su parte, el 0.83% son personas que reciben agua por parte del AyA dentro del lote o propiedad. El 1% de la población restante obedece a circunstancias diversas, por lo que las acciones para cubrir esas brechas deben analizarse a profundidad.

Al analizar si la cobertura de Agua No Segura está relacionada con pobreza, se detectó que no necesariamente el autoabastecimiento de agua está relacionado con condiciones de pobreza.

A pesar de que el autoabastecimiento no parece ser un problema de pobreza, la tendencia general indica que a mayor decil de ingreso per cápita menor es la cantidad de viviendas en donde se realiza autoabastecimiento. Sin embargo, se observa que el uso de pozo persiste incluso en percentiles altos de ingreso.

En relación con la zona (Rural o Urbana) a la que pertenecen las viviendas, se observa que el autoabastecimiento es propio de las zonas rurales, lo que implica un reto importante cuando se trata de viviendas muy dispersas, ya que el suministro por parte de un operador podría no ser viable.

El informe de gestión de la Subgerencia de Sistemas Delegados del AyA del 2023 (2) revela avances significativos y retos persistentes en varias áreas clave. En cuanto a la cobertura de agua potable, se logró abastecer con agua clorada al 83.5% de la población que es abastecida por ASADAS, superando la meta establecida del 82%. Sin embargo, algunos proyectos esenciales, especialmente en comunidades indígenas, experimentaron retrasos debido a problemas legales y sociales que impidieron su ejecución a tiempo. El Plan Nacional de Comunidades Vulnerables, que busca mejorar las condiciones de las poblaciones más desfavorecidas, también se vio afectado por atrasos en su implementación. Este programa, clave para reducir las brechas en el acceso a los servicios básicos de agua y saneamiento, requerirá una mayor coordinación interinstitucional para poder cumplir sus objetivos en 2024.

El informe "Agua para Consumo Humano y Saneamiento en Costa Rica al 2020: Brechas en Tiempos de Pandemia" (3) presenta un análisis detallado sobre las brechas y desafíos que enfrenta Costa Rica para alcanzar las metas del ODS 6, específicamente en relación con el acceso a agua potable. El documento destaca que al 2020, persisten brechas significativas, pues el 25% de los cantones requieren atención inmediata en términos de potabilización, cloración y evaluación de la calidad del agua. El informe

también resalta que, aunque Costa Rica ha alcanzado metas notables en la cobertura de agua por cañería (99.8%), aún enfrenta desafíos en garantizar que el agua sea gestionada de manera segura y que se mantengan altos estándares de calidad en todo el país, pero especialmente para las poblaciones más vulnerables.

El informe "Análisis de Laboratorio de Metabolitos de Clorotalonil en Agua de la Zona Norte de Cartago" ofrece un análisis detallado sobre la presencia de metabolitos del fungicida clorotalonil en diversas fuentes de agua en el norte de Cartago. Los resultados indican que los metabolitos de clorotalonil se encuentran presentes en todas las fuentes muestreadas, lo que sugiere una posible contaminación que afecta tanto a sistemas administrados por ASADAS como a acueductos municipales en esta zona. Los laboratorios involucrados, CICA-UCR e IRET-UNA, llevaron a cabo análisis que en la mayoría de los casos coincidieron en los resultados, validando así la consistencia de las mediciones (4).

Las ASADAS y otras entidades locales juegan un papel clave en la gestión del Agua Segura en Costa Rica, especialmente en zonas rurales. Sin embargo, los problemas relacionados monitoreos constantes y para asegurar una cloración adecuada han resaltado la necesidad de un fortalecimiento institucional. El AyA tiene una oficina para brindar soporte a las ASADAS y existe una Política Nacional de ASADAS (5), por lo que ya se están tomando medidas al respecto, pero es necesario mejorar las capacidades para alcanzar las zonas más dispersas y vulnerables.

El financiamiento insuficiente ha sido identificado como una limitante para la expansión de la infraestructura y la modernización de los sistemas de gestión. Las brechas más notables se encuentran en las zonas rurales, donde la cobertura es inferior al promedio nacional, y donde las inversiones en redes de acueducto son cruciales para cerrar estas diferencias (5). Para abordar estas limitaciones, el enfoque podría centrarse en la movilización de recursos mediante la integración de fuentes de financiamiento nacionales e internacionales.

6.2 6.2.1a – Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura

El indicador 6.2.1a mide la proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura. Esto incluye el acceso a instalaciones mejoradas que no se comparten con otros hogares, y que permiten el manejo seguro de las excretas a través de su tratamiento o eliminación adecuada. Costa Rica ha avanzado hacia una cobertura del 100% de servicios mejorados, sin embargo, persisten desafíos significativos en el manejo seguro de lodos fecales y la conexión a sistemas de alcantarillado.

La cobertura de saneamiento seguro es del 99.1% para el 2023, pero el país basa una gran parte del saneamiento en el uso de tanques sépticos, incluso en zonas urbanas densamente pobladas y zonas costeras (6).

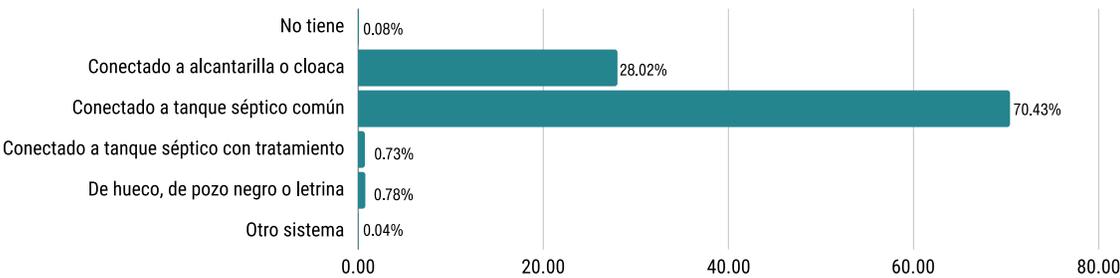


Figura 3. Manejo de excretas en Costa Rica según conexión del sanitario. Fuente INEC [2]

La población rural en Costa Rica es de cerca del 40%, por lo que el uso de tanques sépticos en viviendas rurales puede ser adecuado en la mayor parte de los casos. Sin embargo, una encuesta realizada en 2022 en los cantones de San Pablo de Heredia y Liberia (que son urbanos) muestra que una gran porción de los tanques sépticos presenta defectos constructivos y que el manejo de lodos tampoco es el adecuado. A pesar de que la encuesta se realizó bajo criterios apropiados de diseño, fue claro que

hay un gran desconocimiento de la población acerca del manejo de las aguas residuales domésticas. En el caso de la comunidad de San Pablo de Heredia el 16.6% de los entrevistados aseguró que nunca ha limpiado el tanque séptico y un 66.4% sí lo ha limpiado, de los cuales, el 28% indicó que lo limpió hace más de 3 años (7).

Al analizar si la falta de cobertura está asociada a pobreza, se observa que no hay una clara diferencia por nivel de pobreza, a excepción de la pobreza extrema en zona urbana, en donde se presentan menos casos. También es destacable que haya casos de personas que no están en condiciones de pobreza y afirmen contar con letrinas o no contar con sanitario, lo que posiblemente esté dentro de las incertidumbres de la encuesta ya que el saneamiento no seguro tiene una cobertura de tan solo 1% de la población.

En términos de gobernanza, se destaca la necesidad de una regulación clara y efectiva para el manejo de lodos fecales. Se observa una alta informalidad en la construcción de tanques sépticos, donde el 50% de los encuestados en Liberia y San Pablo indicó que los sistemas fueron autoconstruidos. Además, un 60% de las viviendas tienen sistemas sépticos con más de 10 años de antigüedad, y sin un mantenimiento adecuado (7). Fortalecer la gobernanza implica establecer lineamientos obligatorios sobre la construcción y mantenimiento de sistemas sépticos, y crear políticas para la regulación de los servicios de limpieza de lodos. Esto debe ir acompañado de programas de formación para operadores locales y mecanismos de fiscalización estrictos.

Si bien existe un Decreto que regula la construcción de tanques sépticos y su infiltración, persisten limitaciones para la fiscalización y manejo seguro de los lodos sépticos. En este sentido, la Municipalidad de Alajuela implementó el manejo de lodos sépticos por medio de una empresa privada, en donde cada año, las viviendas que pagan el servicio de tratamiento de aguas residuales reciben limpieza de los lodos del tanque séptico. Por otra parte, como producto de la iniciativa COTRISAN se está en la ruta de implementar un sistema de monitoreo de los camiones recolectores de lodos, con el propósito de asegurar que los lodos recolectados se reciben en un sistema de tratamiento adecuado.

6.3 6.2.1b – Proporción de la población con instalaciones básicas para el lavado de manos con agua y jabón

El indicador 6.2.1b mide la proporción de la población con acceso a instalaciones básicas para el lavado de manos, es decir, aquellas que disponen de agua y jabón en el hogar. Este indicador es fundamental para la higiene personal y la prevención de enfermedades, especialmente en el contexto de emergencias sanitarias y pandemias.

Costa Rica reporta una cobertura del 88.3% con respecto a la presencia de instalaciones con agua y jabón para lavado de manos en el 2018. Al analizar el 17.7% de la población no cubierta tanto por pobreza como por zona, se observa que el problema está relacionado con situación de vulnerabilidad, tanto a pobreza como a baja educación. Estos hallazgos se refuerzan con los resultados de la Encuesta de 2022, en donde un 12.5% de las viviendas en áreas urbanas periféricas de Liberia, y un 2.7% en San Pablo de Heredia carecían de instalaciones adecuadas para lavado de manos (7).

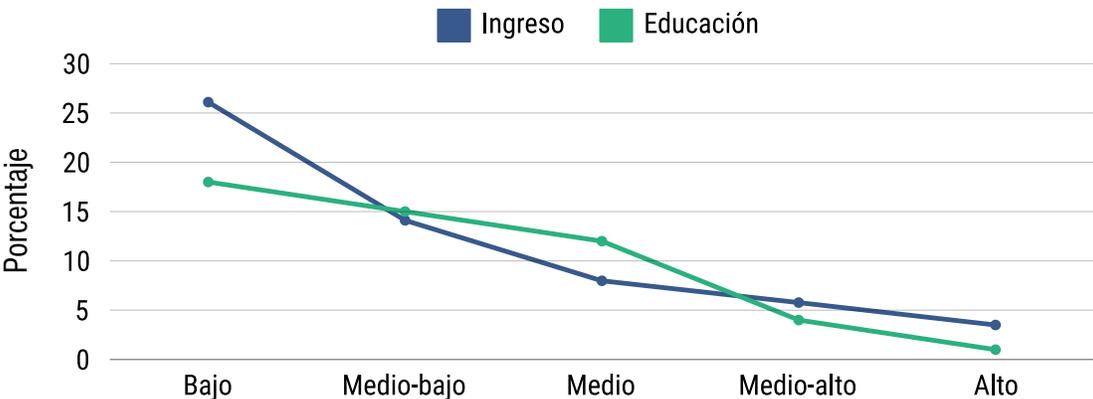


Figura 4. Ausencia de instalaciones de lavado de manos por nivel de educación y nivel de ingresos del hogar. Fuente INEC [2]

6.4 6.3.1 – Proporción de las aguas residuales tratadas de manera segura

El indicador 6.3.1 mide la proporción de las aguas residuales generadas que reciben tratamiento de manera segura antes de su disposición en el ambiente. La meta nacional es alcanzar una cobertura del 55% en el tratamiento de las aguas residuales para el 2030.

Existen algunas brechas para los diferentes sectores. A fin de desglosar el tratamiento por actores, se separó la generación de agua residual doméstica de las aguas residuales industriales, agrícolas y comerciales. Del total del agua residual doméstica que se vierte a alcantarillado el 61.6% recibe tratamiento. En el caso del manejo individual, el 93.7% recibe tratamiento, principalmente por tanque séptico e infiltración en suelo. En el sector industrial, comercial y agrícola es donde se evidencian mayores brechas, pues el 27.5% del agua residual generada por este sector recibe tratamiento y es significativamente el sector que más agua residual genera según el reporte oficial.

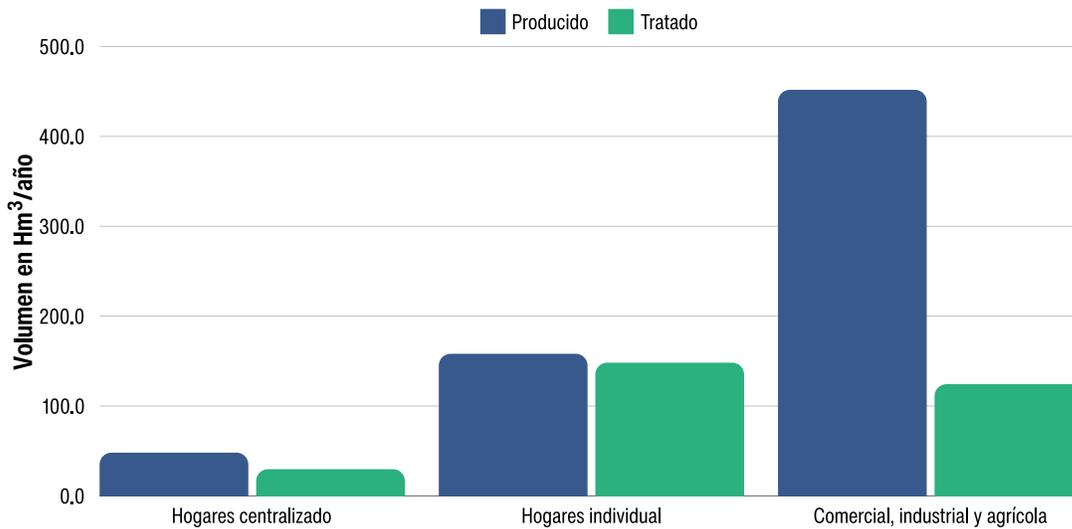


Figura 5. Generación y tratamiento de aguas residuales en Costa Rica. Fuente INEC

Es importante rescatar que el sector comercial, industrial y servicios de Costa Rica está sujeto a diversos niveles de control:

- Para obtener un permiso de construcción es necesario tramitar y que se apruebe un sistema de tratamiento de aguas residuales,
- Para obtener un permiso de funcionamiento por parte del Ministerio de Salud es necesario indicar el tratamiento del agua residual.
- Para renovar un permiso de funcionamiento es necesario haber entregado reportes operacionales de aguas residuales.

Por lo anterior, es posible que haya errores en la estimación de la cantidad de aguas residuales generadas, pues el nivel del tratamiento en industrias, comercio y agricultura es muy bajo para un sector que está sujeto a diversos controles. Por otro lado, la estimación de las aguas ordinarias es bastante preciso ya que la generación se obtiene a partir de los reportes de facturación de los prestadores de servicios y se aplica un factor de retorno de 0.7; aunque este valor de retorno no coincide con la Norma Técnica de AyA, cuyo valor es de 0.8.

El problema se encuentra principalmente en la estimación de las aguas residuales generadas, pues está basada en coeficientes. Para ejemplificar esto, se muestra el siguiente cuadro correspondiente a la información del 2020 de dos fuentes oficiales, los datos se encuentran en hm³/año:

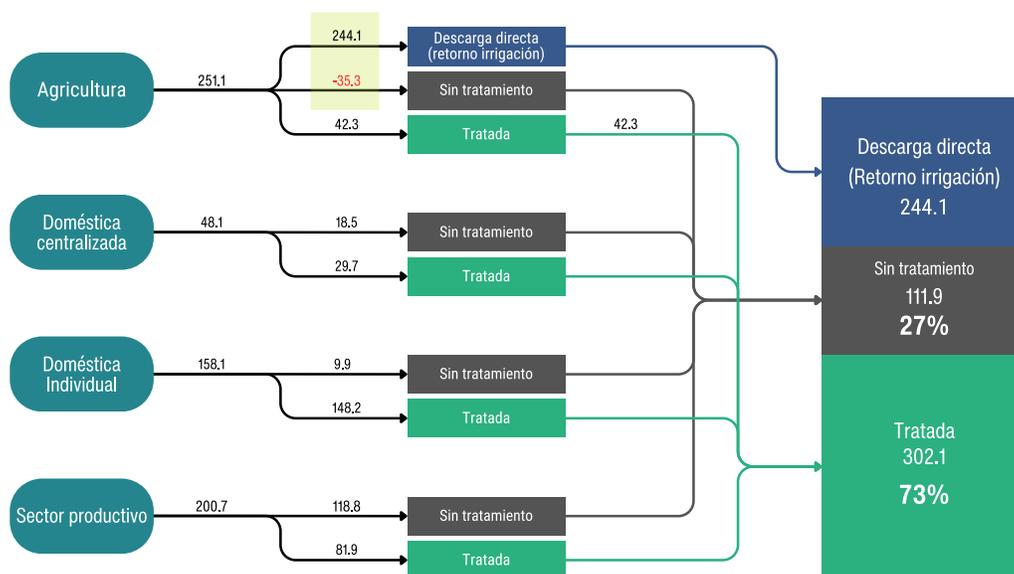
Fuente de agua residual	CTIE-Agua-Tratado	CTIE-Agua-Generado	INEC-Tratado	INEC-Generado
Aguas de origen domestico tratadas en plantas de tratamiento	29.7		29.7	
Aguas de origen doméstico tratadas en solución individual (tanque séptico)	208.8	206.2	148.2	658.7
Aguas de origen agrícola tratadas en plantas de tratamiento		251.1	42.3	
Aguas de origen industrial tratadas en plantas de tratamiento	84.7		81.9	
Manufactura		128.1		
Servicios		48.9		
No clasificado		23.7		
Total	323.2	658.0	302.1	658.7

El INEC es el encargado oficial del reporte de los indicadores ODS, pero utiliza información proveniente de AyA, Ministerio de Salud, MINAE, entre otros. La estimación de las aguas residuales tratadas proviene de los reportes operacionales de aguas residuales que coordina el Ministerio de Salud y es una buena estimación del total de agua residual tratada, que incluso puede desglosarse según los códigos CIU. Por su parte, CTIE-Agua es la que registra y mantiene la información del uso del agua y balances hídricos en Costa Rica.

La estimación de la generación de las aguas residuales domésticas se hace multiplicando el consumo reportado en los sistemas de los prestadores de servicio por un factor de 0.7, según la Guía Metodológica de INEC, en donde se indica que ese es el valor de retorno de la Norma Técnica de AyA, pero el valor de retorno de la Norma Técnica es de 0.8. En el caso de CTIE-Agua, se estima calculando la población y multiplicando por una generación de 146 litros de agua residual por persona cada día; lo que resulta en una tasa de retorno poco mayor a 0.8.

En el caso de las aguas residuales de origen doméstico hay una gran diferencia en la estimación del volumen de aguas tratadas por las dos entidades y los métodos utilizados, de allí que se dificulta la definición de la magnitud de la brecha para el tratamiento de aguas ordinarias. No obstante, se tiene muy bien identificado el problema de ausencia de tratamiento y también de alcantarillado en zonas urbanas, por lo que los planes de atención de las brechas por parte de instituciones y gobierno están dirigidos a atender principalmente las carencias en el tratamiento urbano, tanto de las ciudades principales como las periféricas.

La generación y tratamiento de aguas residuales de los sectores productivos presenta diferencias importantes en el cálculo. Los datos oficiales de INEC no se desglosan, lo que dificulta la toma de acciones al respecto. En los datos de CTIE-Agua se indica que para 2020 la generación de aguas residuales del sector agrícola fue de 251.1 hm³/año, pero de ese volumen 244.1 son pérdidas asociadas a riego, por lo que debería considerarse no incluir este volumen en la estimación de aguas residuales no tratadas, pues no se espera que reciban tratamiento. No contabilizar este volumen genera un impacto drástico en el cálculo de aguas residuales tratadas, y para ejemplificar esto, se realizó un balance de las aguas residuales generadas y tratadas separadas por sectores según la información disponible.



Balance de generación y tratamiento Hm³/año (2020)

Figura 6. Balance de agua residual generada y tratada en Hm³ para el 2020

Al realizar el balance se observó que el volumen de aguas residuales tratadas en el sector agrícola fue mayor al esperado según la estimación teórica. Al realizar el cálculo de las aguas tratadas con respecto a las no tratadas, a pesar de las inconsistencias, se obtuvo un valor más alto que la meta del país, lo que sugiere que es indispensable contar con más información para la definición de las metas y sectores prioritarios.

6.5 6.3.2 – Proporción de masas de agua de buena calidad

El Indicador 6.3.2 mide la proporción de masas de agua, como ríos, lagos y acuíferos, que cumplen con estándares de buena calidad según parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Este indicador es clave para evaluar la eficacia de las políticas de gestión ambiental y la protección de los recursos hídricos frente a la contaminación. En el caso de Costa Rica la meta es al 2030, mantener al menos un 82% anual, las masas de agua monitoreadas con buena calidad (1).

En Costa Rica no se mide el indicador original de los ODS, el indicador modificado se refiere a la proporción de los sitios de monitoreo de cuerpos de agua superficiales que cumplen con el estándar de buena calidad establecido para el conjunto de parámetros químicos. Los sitios de monitoreo son los puntos geográficos de control donde se realiza la toma de muestras para los análisis químicos, físicos y biológicos. Están definidos en el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales del país.

En el marco del foro regional del agua, se destacó el impacto significativo de la actividad piñera en la contaminación de la cuenca del río Térraba, con consecuencias directas sobre los ecosistemas marinos, especialmente en los arrecifes de coral del Parque Nacional Marino Ballena. Este hallazgo resalta la necesidad de fortalecer los mecanismos de regulación, monitoreo y control de contaminantes en fuentes agrícolas, así como la implementación de estrategias de gestión integrada de cuencas hidrográficas que prevengan la afectación de ecosistemas aguas abajo.

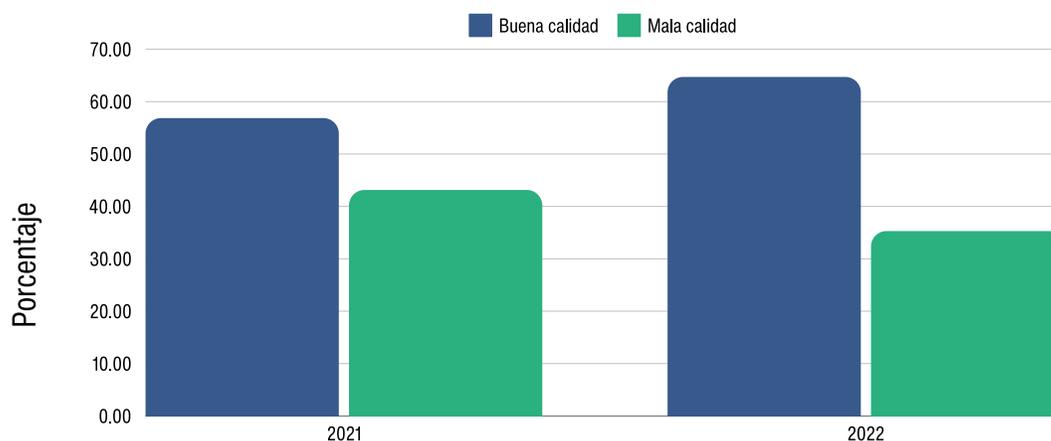


Figura 7. Porcentaje de Cuerpos de Agua de Buena Calidad en Costa Rica. Fuente INEC [2]

6.6 6.4.1 – Cambio porcentual en la eficiencia del uso del agua con el tiempo

El Indicador 6.4.1 mide la variación en la eficiencia del uso de los recursos hídricos en los distintos sectores productivos. La meta global es incrementar la eficiencia del uso del agua para reducir el estrés hídrico y garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos en todos los sectores, incluyendo agricultura, industria y consumo doméstico.

La situación de eficiencia en Costa Rica sigue patrones similares a la tendencia global, en donde el sector agrícola es el que utiliza mayor cantidad de agua con valores de eficiencia menores. Por su parte, los sectores industriales y de servicios son los que muestran mayores eficiencias. La tendencia entre 2012 y 2021 es a la baja, salvo el caso de los servicios que la tendencia es aumentar la eficiencia.

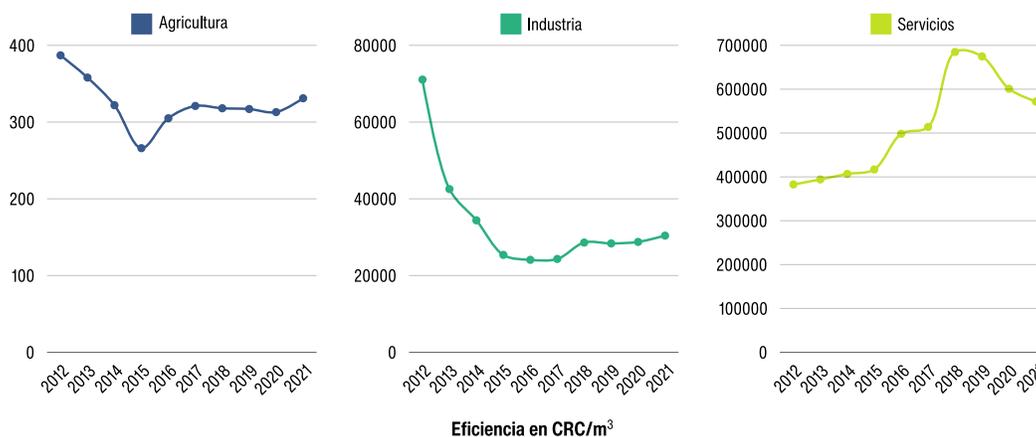


Figura 8. Eficiencia en el uso de agua. Fuente INEC [2]

Como en el resto del mundo, es necesario realizar esfuerzos para aumentar la eficiencia en el uso del agua, con énfasis en la agricultura.

6.7 6.4.2 – Nivel de estrés hídrico: extracción de agua dulce en proporción con los recursos hídricos disponibles

El Indicador 6.4.2 mide el nivel de estrés hídrico como la proporción de agua dulce extraída en relación con la cantidad total de recursos hídricos renovables disponibles. Su objetivo es evaluar la sostenibilidad de las prácticas de extracción de agua y

garantizar que los recursos disponibles se gestionen de forma eficiente y equitativa para reducir el estrés hídrico y sus impactos en el medio ambiente.

Costa Rica no tiene una meta definida para este indicador, lo que está relacionado al bajo nivel de estrés hídrico que presenta el país, pues el promedio nacional es de 2.6% entre 2008 y 2022; mientras que la media global está por encima del 18%.

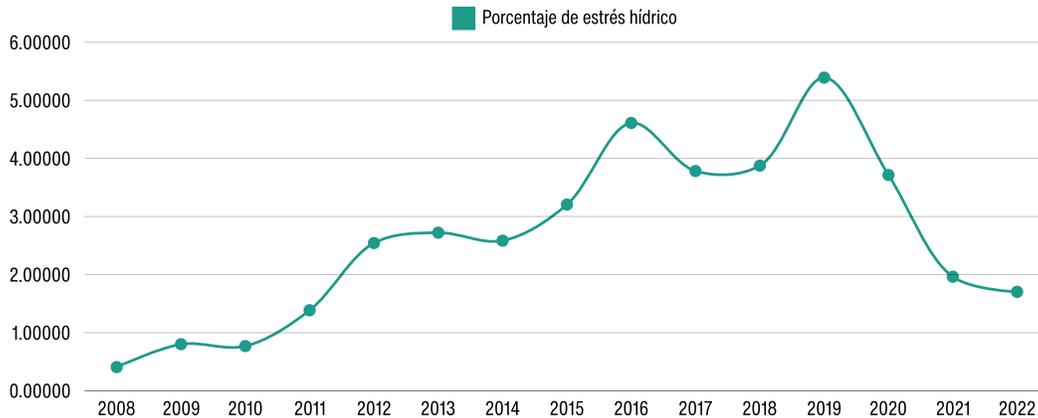


Figura 9. Estrés hídrico en Costa Rica de 2008 a 2022. Fuente INEC [2]

6.8 6.5.1 – Grado de implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

El Indicador 6.5.1 mide el grado de implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos, evaluando la coordinación y el manejo de los recursos hídricos a nivel de cuencas y nacionales. La meta del ODS 6 es alcanzar una gestión integrada efectiva para garantizar la sostenibilidad y el uso equitativo del recurso hídrico.

Costa Rica no tiene una meta definida para este indicador, pero en términos generales, se ha observado una tendencia al alza en Entorno Propicio, Instituciones y Participación e Instrumentos de Gestión. No obstante, el Financiamiento tiene una tendencia sostenida a la baja.

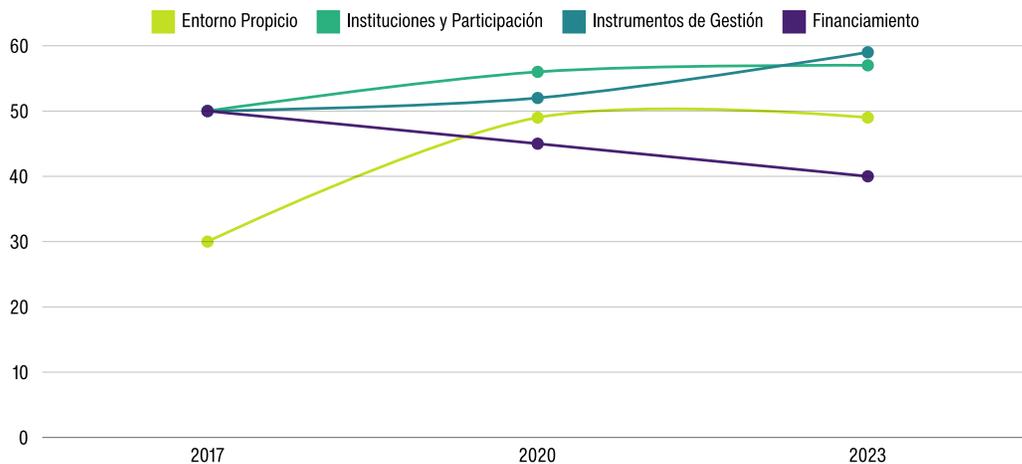


Figura 10. Desglose de indicadores de GIRH en Costa Rica - Porcentaje. Fuente INEC [2]

Se ha demostrado un compromiso significativo con la GIRH, logrando avances en la creación de instituciones y marcos participativos. Se ha establecido una base institucional sólida para la gestión del agua, permitiendo la participación de diversas partes interesadas, desde gobiernos locales hasta comunidades y organizaciones no gubernamentales. Esto es fundamental en un país donde los recursos hídricos están sometidos a presiones tanto del cambio climático como del desarrollo económico y urbano.

Además, se han implementado algunos instrumentos de gestión, como planes de ordenamiento, actualización del balance hídrico y políticas públicas que abordan la distribución y el uso eficiente del agua. Sin embargo, estos esfuerzos, aunque notables, aún no son suficientes para enfrentar de manera adecuada los desafíos actuales y futuros.

Una de las mayores barreras para una implementación efectiva de la GIRH es el entorno regulatorio. Costa Rica necesita actualizar y fortalecer sus leyes relacionadas con el agua, asegurando que sean coherentes y ejecutables en todos los niveles de gobierno, desde el nacional hasta el local. En particular, es necesario aclarar el régimen de propiedad y derecho de uso del agua. Actualmente, el agua es un bien de dominio público, administrado por el Estado, pero el acceso y aprovechamiento están sujetos a concesiones otorgadas por la Dirección de Aguas del MINAE. Sin embargo, en algunas regiones existen conflictos relacionados con el acceso, el uso no regulado, la competencia entre distintos sectores y la falta de fiscalización sobre concesiones vigentes. También se requiere una mayor precisión en los mecanismos de control y en los derechos de las comunidades locales y los Pueblos Indígenas sobre las fuentes hídricas en sus territorios, garantizando su acceso equitativo y su participación en la gestión del recurso.

El financiamiento insuficiente sigue siendo una limitación significativa, pues, aunque existe un reconocimiento de la necesidad de invertir en infraestructura hídrica y en tecnologías de gestión del agua, los recursos disponibles no son suficientes. La situación fiscal del país, marcada por restricciones presupuestarias y la aplicación de la regla fiscal, limita la capacidad del sector público para asignar fondos adecuados a estos proyectos, afectando la ejecución de iniciativas estratégicas. El país necesita desarrollar mecanismos de financiamiento sostenibles que incluyan tanto fondos públicos como privados, así como incentivos para la inversión en tecnologías de agua más eficientes. Además, es crucial asegurar que los fondos disponibles sean asignados de manera equitativa, priorizando las áreas más vulnerables y con mayor necesidad de intervención.

Aún persiste la necesidad de una mejor coordinación entre las diversas entidades encargadas de la gestión del agua. A menudo, los roles y responsabilidades entre las agencias no están claramente definidos, lo que lleva a duplicaciones de esfuerzos.

El cambio climático representa una amenaza creciente para los recursos hídricos de Costa Rica. Se espera que los fenómenos extremos, como sequías e inundaciones, se vuelvan más frecuentes e intensos, afectando tanto la disponibilidad de agua como su calidad. El país necesita integrar estrategias de adaptación climática en todos los niveles de planificación y gestión del agua, priorizando las zonas más vulnerables y asegurando que las infraestructuras existentes estén preparadas para enfrentar estos desafíos.

6.9 6.5.2 – Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas que se benefician de un acuerdo de cooperación para la gestión del agua

El Indicador 6.5.2 mide la proporción de la superficie de cuencas transfronterizas que están cubiertas por acuerdos de cooperación para la gestión del agua. Estos acuerdos son esenciales para la gestión sostenible de los recursos hídricos compartidos entre países, reduciendo los riesgos de conflicto y promoviendo un uso equitativo y eficiente del agua. Para este indicador, la meta del país es lograr un 20% de acuerdos para el 2030.

En 2023, Costa Rica reportó los mismos valores que en 2020 respecto a la cobertura de acuerdos operativos en cuerpos de agua transfronterizos. Del total de 16,719 km² de cuencas hidrográficas compartidas con países vecinos, solo 2,300 km² (13.6%) cuentan con algún tipo de acuerdo operativo para su gestión. En el caso de los acuíferos transfronterizos, se identificaron 138 km² en territorio costarricense, pero ninguno de ellos está sujeto a un acuerdo de cooperación binacional para su manejo. Esta falta de acuerdos limita la implementación de estrategias coordinadas para la protección y el uso sostenible de estos recursos hídricos compartidos.

Costa Rica comparte cuencas hidrográficas con Nicaragua y Panamá, siendo las cuencas del Río San Juan y la Cuenca Sixaola las principales cuencas transfronterizas. Solo para la cuenca de Sixaola se cuenta con un acuerdo operativo, el cual ha permitido la implementación de un programa de gestión conjunta que incluye el monitoreo de la calidad del agua y proyectos de reforestación en las áreas críticas. En la Cuenca del Río San Juan, el intercambio de información entre Costa Rica y Nicaragua es limitado.

6.10 6.6.1 – Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo

El Indicador 6.6.1 mide el cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua, tales como humedales, cuerpos de agua, áreas de recarga de acuíferos, entre otros. Estos ecosistemas juegan un papel crucial en la sostenibilidad hídrica y en la biodiversidad, por lo que la meta global es proteger y restaurar estos ecosistemas para garantizar la disponibilidad de agua a largo plazo y conservar los servicios ecosistémicos asociados.

En Costa Rica, no se ha reportado formalmente el cambio en la extensión de los ecosistemas acuáticos, lo que limita la evaluación directa del indicador 6.6.1. Sin embargo, los avances en la protección de áreas silvestres protegidas pueden proporcionar una referencia indirecta de la protección de ecosistemas relacionados con el agua. Desde 2010, Costa Rica ha incrementado en un 8.2% la superficie de áreas silvestres protegidas, alcanzando un 28.4% del territorio nacional bajo algún régimen de protección .

Estas áreas incluyen parques nacionales, reservas biológicas y refugios de vida silvestre que protegen humedales y cuerpos de agua críticos para la sostenibilidad hídrica del país. No obstante, la falta de monitoreo específico de los ecosistemas relacionados con el agua y su integración en las políticas de conservación muestra una oportunidad para mejorar la gobernanza en la gestión de estos recursos.

6.11 6.a.1 – Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y el saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados

El Indicador 6.a.1 mide la cantidad de ayuda internacional oficial relacionada con el agua y el saneamiento que se recibe como parte de un plan coordinado por el gobierno. Su objetivo es asegurar que la ayuda financiera internacional contribuya de manera efectiva al desarrollo de proyectos relacionados con el agua y el saneamiento, en concordancia con los planes nacionales y las prioridades del país.

Costa Rica no es un país donante de ayuda internacional, sino receptor, y ha contado con financiamiento de organismos multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y la Agencia de Cooperación Alemana, entre otros. Entre 2015 y 2023, Costa Rica recibió financiamiento internacional para proyectos de infraestructura hídrica y saneamiento .

La Gobernanza de estos fondos ha mejorado a través de la creación de la Unidad de Coordinación de Proyectos en el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, que ha facilitado la implementación de proyectos de ampliación y mejora de infraestructura de agua y saneamiento en zonas vulnerables.

6.12 6.b.1 – Porcentaje de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento

El Indicador 6.b.1 mide la proporción de autoridades locales que han implementado mecanismos efectivos de participación comunitaria en la gestión del agua y el saneamiento. Este indicador evalúa la inclusión y el empoderamiento de las comunidades para contribuir de manera activa en las decisiones relacionadas con los recursos hídricos y los servicios de saneamiento.

En Costa Rica este indicador se mide como la cantidad relativa de Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Rurales, que administran y operan sistemas de agua potable y saneamiento, con convenio de delegación firmado con el AyA y

vigente. Del 2019 al 2022 se ha observado un incremento en el establecimiento de convenios, con un promedio nacional del 88% para el 2022. Se destaca que en el Pacífico Central el 100% de las ASADAS cuentan con convenio.

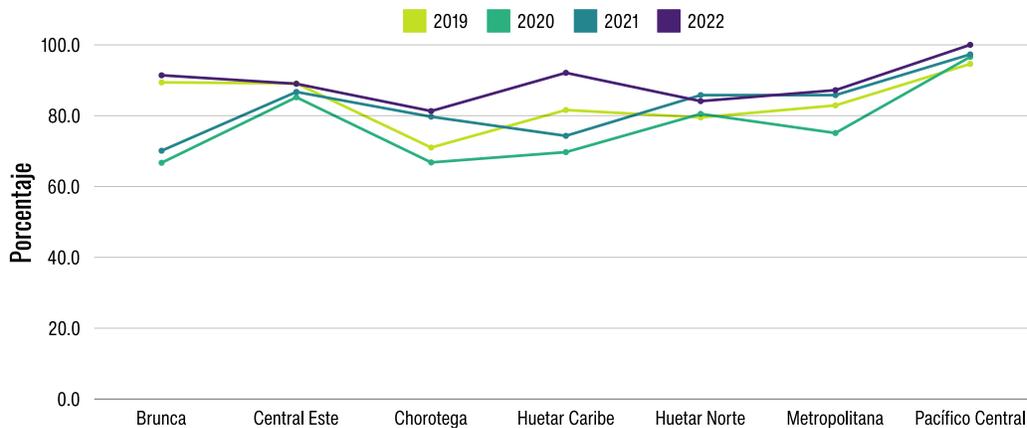


Figura 11. Porcentaje de ASADAS con Convenio de Delegación. Fuente INEC

Durante el período de 2017 a 2020, se llevó a cabo un levantamiento exhaustivo de información sobre el funcionamiento de los entes operadores comunales de agua y saneamiento, abarcando todo el país. Este proceso identificó diferencias significativas en la calidad de la gestión, infraestructura y continuidad del servicio entre los entes operadores, especialmente en regiones rurales e indígenas. Se evidenciaron deficiencias en la gestión administrativa y financiera, así como en la capacidad técnica y operativa de muchos entes, lo que afecta la sostenibilidad de los servicios. Además, se destacaron retos en la protección y el manejo de fuentes de agua, con problemas de contaminación y escasez en ciertas áreas. Las recomendaciones principales incluyeron mejorar la capacitación y el apoyo técnico a las organizaciones comunales, fortalecer la gestión financiera y administrativa, y priorizar inversiones en infraestructura crítica, especialmente en zonas vulnerables y de difícil acceso .

Durante el 2023, en el ámbito del saneamiento y la gestión de aguas residuales, se realizaron importantes esfuerzos para apoyar a las ASADAS en la ejecución de proyectos de saneamiento. A pesar de esto, la ejecución de algunos proyectos enfrentó dificultades debido a la adquisición de materiales y la falta de recursos humanos, lo que impactó negativamente en el avance de las obras. Se identificaron importantes retrasos en proyectos de infraestructura relacionados con el Huracán Otto, ya que la expiración de los decretos de emergencia afectó la continuidad de las inversiones. Este contexto ha ralentizado el desarrollo de infraestructuras críticas necesarias para garantizar el abastecimiento de agua y la gestión de aguas residuales en las comunidades afectadas (2). Además, de acuerdo con la legislación actual, el nombramiento de los miembros de la junta directiva de las ASADAS se realiza por plazos no menores de 3 años ni mayores de 4 años, lo cual dificulta la continuidad en la capacitación.



7 Brechas identificadas

En esta sección se presentan las principales brechas identificadas durante el taller, categorizadas según los aceleradores del Marco de Aceleración Global del ODS 6: gobernanza, datos e información, desarrollo de capacidades, innovación y financiamiento. Estas brechas reflejan los desafíos que enfrenta el avance de la gestión integrada de los recursos hídricos y los servicios sostenibles de agua y saneamiento en Costa Rica. Los hallazgos son el resultado de debates colaborativos entre las partes interesadas, que proporcionan una visión general completa de las áreas prioritarias que requieren acción para alcanzar las metas del ODS 6.

7.1 Brechas de gobernanza

7.1.1 Gobernanza fragmentada

En Costa Rica, la gobernanza fragmentada es un desafío importante en el sector del agua. Varias instituciones, entre ellas el MINAE, el AyA, las ASADAS, las municipalidades y otras partes interesadas, operan de manera independiente con responsabilidades superpuestas y objetivos diferentes. Esta fragmentación dificulta el desarrollo y la implementación de estrategias unificadas para abordar cuestiones críticas como el acceso al agua potable, el tratamiento de aguas residuales y la protección de los ecosistemas hídricos. La falta de una estructura de gobernanza integral complica la coordinación interinstitucional y reduce la eficacia general de la gestión de los recursos hídricos.

Esta fragmentación afecta particularmente a las zonas rurales, donde los sistemas descentralizados administrados por las ASADA enfrentan desafíos operativos debido al limitado apoyo técnico y financiero. Si bien el AyA proporciona supervisión y algo de asistencia, la ausencia de marcos integrados y mecanismos para la comunicación regular entre los actores locales y nacionales exacerba las ineficiencias y los retrasos en el tratamiento de los problemas urgentes del agua.

La gobernanza del agua no solo debe enfocarse en la articulación entre entidades nacionales, sino también en la coordinación interinstitucional con los gobiernos municipales, el sector agropecuario y los organismos de gestión de riesgo. Los municipios juegan un papel clave en la administración del territorio y el ordenamiento ambiental, mientras que el sector agropecuario es uno de los principales usuarios del recurso hídrico, con implicaciones directas en la disponibilidad y calidad del agua. Asimismo, la gestión de riesgo debe estar integrada dentro de la gobernanza del agua, considerando los efectos del cambio climático y eventos extremos como sequías e inundaciones, que requieren una planificación coordinada entre múltiples actores.

La limitada coordinación interinstitucional es una consecuencia directa de la fragmentación de la gobernanza. Las instituciones involucradas en la gestión del agua operan de manera aislada, a menudo sin mecanismos para alinear sus actividades o compartir datos críticos. Por ejemplo, mientras que el AyA administra los principales sistemas urbanos, las ASADAS manejan los servicios de agua rural y los municipios supervisan la infraestructura local, estas entidades rara vez colaboran de manera efectiva. Esta falta de coordinación conduce a la duplicación de esfuerzos, sobrecostos y retrasos en la implementación de proyectos esenciales.

Un obstáculo clave es la ausencia de plataformas formales de comunicación y planificación que integren las actividades de las entidades nacionales, regionales y locales. Además, los actores a nivel comunitario, como las ASADAS, a menudo están excluidos de los procesos de toma de decisiones, a pesar de su papel vital en el suministro y la gestión del agua en las zonas rurales. Para abordar esta brecha es necesario establecer mecanismos de diálogo y colaboración interinstitucionales, garantizando que los conocimientos y la experiencia locales informen las políticas y estrategias nacionales.

Otro aspecto crítico de la gobernanza del agua en Costa Rica es la vulnerabilidad de las capacidades nacionales de observación y monitoreo hidrológico, meteorológico e hidrogeológico. Actualmente, existen desajustes en la gobernanza que limitan el financiamiento adecuado para estas actividades y obstaculizan su consolidación técnica. La falta de recursos sostenibles afecta la expansión, mantenimiento y actualización de estaciones de monitoreo, lo que compromete la generación de datos confiables para la toma de decisiones. Fortalecer estos sistemas es fundamental para mejorar la gestión del recurso hídrico, prevenir desastres y optimizar la planificación del uso del agua en distintos sectores.

7.1.2 Ausencia de una Ley Marco de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos aprobada

La falta de una Ley Marco para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos aprobada (Expediente Legislativo 23.511) es una brecha crítica de gobernanza en Costa Rica. Esta propuesta legislativa tiene por objeto proporcionar un marco jurídico e institucional exhaustivo para la gestión de los recursos hídricos, abordando muchos de los problemas causados por la gobernanza fragmentada y la falta de coordinación.

De ser promulgada, la ley establecería a la Dirección Nacional de Aguas (DINA) como el ente rector responsable de la planificación, el monitoreo de la calidad y la gestión de las concesiones. El marco también integraría consideraciones hidrológicas y sociales en la toma de decisiones, promovería la participación de la comunidad y crearía un Sistema Nacional de Información sobre el Agua centralizado para mejorar el intercambio de datos y la formulación de políticas.

La ausencia de esta ley deja vacíos críticos en la gobernanza y limita la capacidad del país para abordar desafíos como el control de la contaminación, la distribución equitativa del agua y la resiliencia climática. La implementación de la ley mejoraría significativamente la coordinación institucional y la capacidad de respuesta, permitiendo un enfoque más eficaz y sostenible de la gestión de los recursos hídricos.

7.1.3 Participación limitada de la comunidad en la toma de decisiones

Aunque las ASADAS desempeñan un papel central en la gestión del agua en las zonas rurales, su participación en la planificación y la adopción de decisiones a nivel nacional sigue siendo limitada. Las comunidades a menudo carecen de los recursos y el apoyo institucional para participar eficazmente en los procesos de gobernanza, lo que da lugar a decisiones que no reflejan plenamente las necesidades y prioridades locales. El fortalecimiento de la participación comunitaria a través de iniciativas de creación de capacidad y marcos de gobernanza más inclusivos es esencial para garantizar que todas las partes interesadas contribuyan a la gestión de los recursos hídricos y se beneficien de ella.

La participación comunitaria en la gestión del agua no solo se da a través de las ASADAS y organizaciones locales, sino también mediante estructuras como los corredores biológicos, los comités indígenas, las comisiones de cuenca y los observatorios del agua. Estas instancias cumplen un papel fundamental en la gobernanza del recurso hídrico, integrando conocimientos locales y científicos para la planificación y conservación de las fuentes de agua. Sin embargo, su incidencia en la toma de decisiones sigue siendo limitada, ya sea por la falta de articulación con entidades estatales, restricciones en financiamiento o ausencia de mecanismos formales de consulta en los procesos de planificación hídrica.

Un elemento clave en la promoción de la participación comunitaria es el Mecanismo Nacional de Gobernanza del Agua, cuyo desarrollo enfrenta brechas significativas debido a debilidades en su implementación. Estas limitaciones derivan, en gran medida, de restricciones en financiamiento, así como de la baja capacidad de incidencia del mecanismo en instituciones fuera de la Dirección de Aguas (DA). Además, se ha identificado que este mecanismo carece de representatividad por cuenca, lo que restringe su efectividad para atender las necesidades específicas de cada territorio. Fortalecer este mecanismo mediante recursos adecuados, ampliar su alcance a otras instituciones clave y asegurar la participación efectiva de comunidades, ASADAS, pueblos indígenas y actores locales en su estructura operativa es fundamental para mejorar la gobernanza del agua en el país.

7.1.4 Marcos regulatorios y políticos débiles

Los marcos regulatorios existentes no abordan adecuadamente las complejidades de la gestión moderna de los recursos hídricos. Por ejemplo, las disposiciones legales actuales para el monitoreo de la calidad del agua, el control de la contaminación y el mantenimiento de la infraestructura son insuficientes para abordar desafíos emergentes como el cambio climático, la urbanización y la contaminación industrial. El desarrollo y la aplicación de regulaciones integrales que reflejen las necesidades actuales y las mejores prácticas internacionales son fundamentales para fortalecer la gobernanza en el sector del agua de Costa Rica.

7.1.5 Falta de planificación estratégica y visión a largo plazo

La gobernanza en el sector del agua de Costa Rica se debilita aún más por la falta de planificación estratégica y una visión a largo plazo. Si bien las instituciones individuales pueden tener sus propios planes y prioridades, no existe una estrategia general que alinee estos esfuerzos con los objetivos nacionales y mundiales, como las metas del ODS 6. Esta falta de alineación estratégica

da lugar a iniciativas fragmentadas que no abordan los problemas sistémicos de manera integral, de ahí que MINAE trabaja en la actualización de la Política Hídrica.

7.2 Brechas de innovación

7.2.1 Limitaciones de las tecnologías de monitorización y tratamiento

El sector hídrico de Costa Rica sufre de una falta de tecnologías avanzadas para el monitoreo y tratamiento de los recursos hídricos. Algunos de los sistemas de monitoreo actuales no proporcionan datos en tiempo real, lo que dificulta la identificación oportuna de problemas como eventos de contaminación o escasez de recursos. Esta limitación es particularmente pronunciada en la detección de contaminantes como desechos industriales, escorrentía agrícola y contaminantes emergentes como microplásticos y productos farmacéuticos. En las zonas rurales, las ASADAS a menudo carecen de las herramientas y tecnologías necesarias para monitorear y administrar sus sistemas de agua de manera efectiva, lo que las hace vulnerables a la contaminación y problemas de eficiencia.

Las tecnologías de tratamiento implementadas son predominantemente básicas e insuficientes para abordar contaminantes complejos. Las plantas de tratamiento existentes a menudo no cumplen con los estándares internacionales, y muchas áreas rurales dependen de sistemas sépticos inadecuados o unidades de tratamiento a pequeña escala mal mantenidas. Esta brecha se ve agravada por la ausencia de sistemas de tratamiento terciario capaces de gestionar los contaminantes más complejos.

7.2.2 Insuficiente integración de soluciones basadas en la naturaleza

La integración de soluciones basadas en la naturaleza en la gestión del agua es mínima, a pesar del potencial ecológico de Costa Rica. Técnicas como la restauración de humedales, la reforestación y las prácticas agrícolas sostenibles siguen estando infrutilizadas, lo que limita su impacto en la mejora de la calidad y disponibilidad del agua. Estas brechas ponen de manifiesto la desconexión entre las iniciativas de conservación del medio ambiente y las estrategias de gestión de los recursos hídricos.

7.2.3 Adopción limitada de tecnologías innovadoras

La adopción de innovaciones en el sector del agua de Costa Rica se ve obstaculizada por limitaciones financieras e institucionales. Por ejemplo, prácticas como la recolección de agua de lluvia, la reutilización de aguas grises y las tecnologías avanzadas de riego rara vez se implementan, incluso en áreas donde el estrés hídrico es significativo. La ausencia de incentivos o marcos que apoyen la adopción de estas tecnologías ha dejado muchas soluciones potenciales sin explotar.

7.2.4 Débil capacidad de Investigación y Desarrollo (I&D)

Los esfuerzos de investigación y desarrollo en el sector del agua de Costa Rica son insuficientes, con una colaboración limitada entre las instituciones gubernamentales, la academia y el sector privado. Esto da lugar a una falta de tecnologías e innovaciones adaptadas a nivel local, en particular para los sistemas descentralizados y de pequeña escala. Las limitaciones financieras y la fragmentación de la gobernanza inhiben aún más el progreso en investigación y desarrollo.

7.2.5 Falta de integración tecnológica y de gestión de datos

Los sistemas tecnológicos para la gestión del agua no están integrados en todas las instituciones, lo que genera ineficiencias en el intercambio de datos y la toma de decisiones. Por ejemplo, si bien algunos operadores urbanos de agua han implementado sistemas digitales, estos a menudo son incompatibles con los utilizados por operadores rurales como las ASADAS. Esta falta de interoperabilidad crea brechas en el monitoreo, la planificación y la ejecución de proyectos de gestión de recursos hídricos.

7.2.6 Barreras financieras a la innovación

El alto costo de las tecnologías avanzadas y la falta de mecanismos de financiación específicos limitan significativamente la innovación en el sector del agua. Muchos operadores y comunidades locales no pueden permitirse invertir en sistemas modernos, lo que da lugar a una dependencia continua de tecnologías obsoletas e ineficientes. Las barreras financieras son particularmente agudas en las zonas rurales y desatendidas, donde los recursos para mejorar la infraestructura y adoptar soluciones innovadoras son escasos.

7.3 Brechas en la gestión de información

7.3.1 Falta de datos en tiempo real

Una de las brechas más significativas en la gestión de datos en el sector hídrico de Costa Rica es la ausencia de sistemas de monitoreo en tiempo real. La mayoría de los procesos de recopilación de datos se basan en muestreos periódicos e informes manuales, que a menudo se retrasan y no capturan los cambios dinámicos en la calidad o cantidad del agua. Esta brecha limita la capacidad de responder rápidamente a eventos como incidentes de contaminación, escasez de agua o fallas de infraestructura. La falta de datos en tiempo real es particularmente perjudicial en las zonas rurales administradas por las ASADA, donde los sistemas de monitoreo a menudo son inexistentes o están desactualizados.

7.3.2 Sistemas de seguimiento fragmentados y no integrados

El monitoreo de los recursos hídricos en Costa Rica es realizado por múltiples instituciones, entre ellas el AyA, las ASADAS, las municipalidades y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINA). Sin embargo, estas entidades operan de forma independiente, utilizando sistemas dispares que no son interoperables. Esta fragmentación da lugar a la duplicación de esfuerzos, inconsistencias en los datos recopilados y lagunas en la información crítica. La ausencia de un repositorio de datos centralizado exacerba estos problemas, lo que dificulta la compilación de una visión completa y precisa de los recursos hídricos del país.

7.3.3 Accesibilidad y transparencia limitadas de los datos

La población en general y los actores locales, como las ASADAS, a menudo carecen de acceso a plataformas actualizadas y fáciles de usar para los datos relacionados con el agua. Sin información transparente y accesible, las comunidades y los operadores locales de agua no pueden participar eficazmente en la gestión del agua ni abogar por las mejoras necesarias. Esta brecha también limita la capacidad de los actores para tomar decisiones basadas en evidencia y monitorear la efectividad de las políticas públicas.

El acceso a datos hidrológicos sigue siendo un desafío en Costa Rica, ya que, aunque existen registros generados por diversas instituciones, estos no siempre están disponibles para su consulta pública o requieren trámites administrativos complejos. La falta de un sistema de información centralizado y actualizado dificulta el acceso oportuno a datos clave sobre caudales, calidad del agua y variabilidad en la disponibilidad del recurso, lo que afecta la toma de decisiones tanto en instituciones públicas como en sectores productivos que dependen del agua.

7.3.4 Datos insuficientes para la política y la planificación

Las brechas de datos también impactan el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas públicas. La falta de datos completos y estandarizados sobre la disponibilidad, la calidad y el uso del agua dificulta el desarrollo de estrategias efectivas de gestión de los recursos hídricos. Por ejemplo, no hay datos suficientes para evaluar los impactos del cambio climático en los recursos hídricos o para priorizar las inversiones en el desarrollo de infraestructura.

La información sobre el uso de la tierra y su impacto en los recursos hídricos es insuficiente y poco integrada en la planificación hídrica del país. La conversión de áreas naturales a usos agrícolas, urbanos o industriales afecta la disponibilidad y calidad del agua, pero la falta de datos actualizados y desglosados por región limita la capacidad de diseñar políticas efectivas de gestión territorial. Un sistema de monitoreo de cambios en el uso de la tierra vinculado a la información hídrica permitiría mejorar la planificación y reducir impactos negativos en la disponibilidad del recurso.

A pesar de la existencia de algunas fuentes de datos y reportes técnicos, se identificó que, en ocasiones, estos no son utilizados de manera efectiva por las autoridades políticas y administrativas para la formulación de políticas públicas y toma de decisiones. Además, se ha señalado que, en ciertos casos, el criterio político prima sobre el técnico, lo que genera obstáculos en la implementación de estrategias basadas en evidencia científica y datos actualizados.

7.3.5 Brechas en los datos para los nuevos desafíos

Los desafíos emergentes, como la contaminación por microplásticos, productos farmacéuticos y escorrentía agrícola, no se monitorean adecuadamente debido a limitaciones tecnológicas y de recursos. Los sistemas existentes están diseñados

principalmente para parámetros tradicionales y no pueden detectar o analizar estas amenazas más nuevas de manera efectiva. Esto crea puntos ciegos en la comprensión y el tratamiento de los riesgos emergentes para la calidad del agua y la salud pública.

Existe una carencia de información detallada y accesible sobre los impactos de fenómenos extremos como sequías e inundaciones. Si bien algunas instituciones realizan monitoreos específicos, la falta de integración de estos datos en un sistema nacional de información limita su utilidad para la planificación y respuesta ante emergencias. Esta brecha es especialmente crítica en territorios vulnerables a eventos climáticos extremos, donde la ausencia de datos precisos impide la implementación de estrategias de adaptación efectivas.

7.3.6 Mecanismos limitados de intercambio de datos

No existe un mecanismo formal para compartir datos relacionados con el agua entre instituciones o con operadores locales. Esta falta de intercambio de datos reduce la coordinación y la colaboración entre sectores, lo que dificulta la gestión integrada de los recursos hídricos. También limita la capacidad de realizar un seguimiento del progreso hacia las metas del ODS 6, ya que las instituciones no comparten ni alinean sistemáticamente sus datos de seguimiento.

El valor de la información hidrometeorológica no se refleja adecuadamente en las políticas de inversión en monitoreo y recopilación de datos. A pesar de la importancia de contar con información precisa para la prevención de desastres, la planificación hídrica y la gestión de riesgos climáticos, no se han desarrollado análisis costo-beneficio que permitan evidenciar el impacto positivo de estos datos en la reducción de pérdidas económicas y en la optimización del uso de recursos hídricos. Integrar evaluaciones económicas del costo-beneficio de la información hidrometeorológica podría facilitar la priorización de inversiones en sistemas de monitoreo y fortalecer la resiliencia del país ante eventos extremos.

7.3.7 Limitaciones financieras y técnicas

A menudo se carece de los recursos financieros y técnicos necesarios para mejorar los sistemas de vigilancia y las plataformas de datos. Muchos operadores rurales y municipios no pueden permitirse invertir en tecnologías modernas, mientras que las instituciones nacionales se enfrentan a limitaciones presupuestarias que limitan su capacidad para aplicar mejoras a gran escala. Esto da lugar a una dependencia persistente de sistemas obsoletos que no satisfacen las necesidades actuales.

7.4 Brechas financieras

7.4.1 Recursos financieros insuficientes para la gestión del agua

Costa Rica enfrenta importantes déficits financieros que limitan la capacidad de atender las necesidades críticas en el sector del agua. Áreas clave como el desarrollo de infraestructura, el tratamiento de aguas residuales, el monitoreo de la calidad del agua y el desarrollo de capacidades siguen sin contar con fondos suficientes. Las zonas rurales, administradas principalmente por las ASADA, se ven particularmente afectadas, ya que estas organizaciones comunitarias a menudo carecen de los ingresos y el apoyo externo para mantener y expandir sus sistemas. Los municipios también se enfrentan a limitaciones presupuestarias, lo que limita aún más su capacidad para invertir en infraestructuras hídricas. Los participantes en el taller destacaron que la financiación insuficiente repercute directamente en el mantenimiento de los sistemas de distribución, muchos de los cuales sufren importantes pérdidas de agua debido a fugas.

7.4.2 Infraestructura deficiente debido a las limitaciones de financiación

Las brechas financieras se reflejan en una infraestructura obsoleta e inadecuada, particularmente en las zonas rurales y desatendidas. Los sistemas existentes a menudo no satisfacen la creciente demanda ni se adhieren a las normas internacionales para el tratamiento de agua y aguas residuales. En las zonas urbanas, las plantas de tratamiento carecen de capacidades de tratamiento terciario, mientras que las zonas rurales dependen principalmente de sistemas sépticos mal mantenidos y soluciones a pequeña escala que son insuficientes para gestionar contaminantes complejos. Los participantes en el taller señalaron que estas deficiencias se debían a la falta de inversiones sostenidas en la rehabilitación y ampliación de la infraestructura.

7.4.3 Dependencia excesiva de los presupuestos públicos

La fuerte dependencia del sector del agua de la financiación pública crea desafíos adicionales, ya que estos recursos están limitados por políticas fiscales como la regla fiscal nacional. Por ejemplo, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) ha enfrentado dificultades para asegurar asignaciones presupuestarias suficientes para satisfacer sus necesidades operacionales y de desarrollo. Además, los cambios en las prioridades gubernamentales a menudo resultan en la reasignación de recursos, lo que interrumpe la continuidad de los proyectos del sector del agua. Las partes interesadas observaron que la falta de financiación pública fiable ha retrasado iniciativas fundamentales, en particular en las comunidades rurales y vulnerables.

Otra brecha identificada es la inadecuada gestión y las capacidades limitadas en la administración eficiente de los recursos financieros para el sector hídrico. La ausencia de planes de financiamiento estratégicos, la falta de capacitación en formulación de proyectos y la baja ejecución presupuestaria en ciertos programas dificultan la optimización del uso de los fondos disponibles, afectando la sostenibilidad de las inversiones en infraestructura hídrica y saneamiento.

En el caso de la Dirección de Agua (DA), su capacidad operativa se ve afectada por limitaciones en la recaudación y ejecución de los cánones por aprovechamiento del recurso hídrico. A pesar de que la legislación establece el cobro de estos cánones como una fuente de financiamiento para la gestión del agua, existen desafíos en la efectividad de su cobro y en la asignación de estos recursos para fortalecer la fiscalización, el monitoreo y la planificación del recurso hídrico.

7.4.4 Acceso limitado a la financiación internacional

Aunque Costa Rica ha obtenido apoyo financiero de organismos internacionales como el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el acceso a estos fondos está limitado por la falta de propuestas de proyectos bien estructuradas y técnicamente sólidas. Este problema se deriva de la insuficiente capacidad institucional para preparar solicitudes de financiación que se ajusten a los requisitos de los donantes. Las discusiones de los talleres revelaron que esta brecha a menudo resulta en oportunidades perdidas para asegurar financiamiento externo para mejoras de infraestructura a gran escala y proyectos innovadores.

7.4.5 Lagunas en los mecanismos de recuperación de costos

Los mecanismos de recuperación de costos de los servicios de agua del país son insuficientes para cubrir los gastos operativos, de mantenimiento y las inversiones en infraestructura. Las zonas rurales administradas por las ASADAS enfrentan desafíos particulares para implementar tarifas adecuadas debido a las limitaciones socioeconómicas y al limitado apoyo técnico. Además, el congelamiento de tarifas implementado en los últimos años ha restringido aún más los flujos de ingresos de los proveedores de servicios de agua, incluido el AyA. Esto ha llevado a una dependencia de la financiación externa y de los subsidios públicos, que a menudo son insuficientes para satisfacer las necesidades a largo plazo.

7.4.6 Inequidad en la asignación financiera

Existe una clara disparidad en la distribución de los recursos financieros entre las zonas urbanas y rurales. Las regiones urbanas reciben la mayor parte de las inversiones debido a su mayor población y a su infraestructura centralizada, mientras que las zonas rurales y marginadas carecen de recursos mínimos. Esta inequidad perpetúa las desigualdades en el acceso al agua potable y a los servicios de saneamiento, y las comunidades rurales a menudo dependen de sistemas obsoletos o inadecuados. Los participantes en el taller enfatizaron que esta disparidad obstaculiza los esfuerzos para alcanzar las metas del ODS 6 de manera equitativa en todo el país.

7.4.7 Falta de planificación financiera estratégica

La ausencia de una estrategia financiera integral para el sector del agua exacerba las brechas de financiación existentes. Las instituciones carecen de un plan unificado para priorizar las inversiones críticas, movilizar recursos y coordinar los esfuerzos de financiación en todos los sectores. Este enfoque fragmentado conduce a una financiación reactiva y ad hoc, en lugar de abordar los problemas sistémicos. Los participantes señalaron que la falta de planificación estratégica impide a las instituciones aprovechar eficazmente los recursos nacionales e internacionales para alcanzar los objetivos a largo plazo.

7.4.8 Dependencia de la ayuda externa sin alternativas sostenibles

El sector del agua de Costa Rica sigue dependiendo en gran medida de la asistencia financiera externa para proyectos importantes, como el desarrollo de infraestructura y la creación de capacidad. Sin embargo, esta dependencia no va acompañada de esfuerzos por establecer mecanismos de financiación sostenibles, lo que hace que los progresos sean vulnerables a las fluctuaciones del apoyo internacional. Los participantes destacaron la necesidad de un enfoque más equilibrado que integre la ayuda externa con la movilización de recursos internos para garantizar la sostenibilidad financiera.

7.5 Brechas de capacidades

7.5.1 Insuficiente capacitación técnica y operativa

Una de las brechas más críticas en el desarrollo de capacidades en Costa Rica es la insuficiente capacitación técnica y operativa para el personal involucrado en la gestión del agua. Si bien las entidades más grandes como AyA y ESPH cuentan con algunos profesionales altamente capacitados, sus recursos son escasos, lo que lleva a una sobrecarga de trabajo y una menor eficiencia operativa. Los operadores más pequeños, como las ASADAS, enfrentan desafíos aún mayores, ya que a menudo dependen de voluntarios de la comunidad con capacitación limitada en áreas esenciales como el mantenimiento de la infraestructura, el monitoreo de la calidad del agua y la gestión financiera.

7.5.2 Capacidad limitada en sistemas rurales y descentralizados

Las zonas rurales y los sistemas descentralizados administrados por las ASADAS se ven afectados de manera desproporcionada por las brechas de capacidad. Estos sistemas administrados por la comunidad a menudo carecen de la experiencia necesaria para operar y mantener el suministro de agua y la infraestructura de tratamiento de aguas residuales de manera efectiva. Por ejemplo, muchas ASADAS tienen dificultades para implementar prácticas básicas de mantenimiento, lo que aumenta la probabilidad de fallas en el sistema y problemas de calidad del agua. Los participantes en el taller destacaron que la falta de oportunidades de capacitación consistentes hace que estas comunidades dependan de apoyo externo, que a menudo no está disponible o es insuficiente.

7.5.3 Brechas en el conocimiento de las tecnologías modernas

En todo el sector, existe una familiaridad limitada con las tecnologías modernas de gestión del agua, como los sistemas de monitoreo automatizados, los métodos de tratamiento avanzados y las soluciones basadas en la naturaleza. Esta brecha es particularmente pronunciada en los operadores más pequeños y las comunidades rurales, donde el personal técnico a menudo no está expuesto a las prácticas innovadoras. La ausencia de programas de capacitación enfocados en tecnologías emergentes dificulta su adopción e integración en las prácticas de gestión del agua.

7.5.4 Débil integración de los enfoques sociales y técnicos

Otra brecha clave identificada es la limitada capacidad de los tomadores de decisiones para integrar enfoques técnicos, sociales y económicos en la planificación y ejecución de proyectos de agua. Los funcionarios públicos y los líderes institucionales a menudo carecen de capacitación en la gestión integral de los recursos hídricos, que es esencial para abordar los desafíos complejos e interconectados del ODS 6. Por ejemplo, las discusiones de los talleres revelaron que muchos funcionarios no tienen las herramientas para incorporar las necesidades de la comunidad, las consideraciones ambientales y la sostenibilidad financiera en sus procesos de toma de decisiones.

Otro aspecto clave que requiere atención es la brecha en la gestión de los recursos hídricos con un enfoque intercultural. La gobernanza del agua en Costa Rica no siempre incorpora adecuadamente los conocimientos, prácticas y cosmovisiones de los Pueblos Indígenas y otras comunidades con enfoques tradicionales de gestión del recurso. Esta falta de integración limita la efectividad de las estrategias de conservación y manejo del agua en territorios donde las poblaciones locales tienen un vínculo ancestral con el entorno. Para cerrar esta brecha, es necesario desarrollar mecanismos de gestión intercultural que permitan la participación efectiva de estos grupos, reconociendo sus derechos sobre los recursos hídricos y facilitando su acceso a financiamiento y proyectos de conservación alineados con sus prácticas culturales.

7.5.5 Capacitación inadecuada para emergencias y resiliencia climática

El sector del agua en Costa Rica es cada vez más vulnerable a los impactos del cambio climático, incluidos los eventos climáticos extremos como sequías e inundaciones. Sin embargo, la capacitación del personal técnico y de los operadores comunitarios es limitada para aumentar la resiliencia ante estos desafíos. Esto incluye brechas en el conocimiento sobre la conservación de los recursos hídricos, la gestión del riesgo de desastres y la planificación de infraestructura adaptativa. Los participantes en el taller hicieron hincapié en la urgente necesidad de iniciativas de creación de capacidad que aborden estas vulnerabilidades y mejoren la resiliencia del sector.

7.5.6 Falta de materiales de capacitación y herramientas educativas

La ausencia de materiales de capacitación estandarizados y herramientas educativas adaptadas a las necesidades específicas de Costa Rica es otro obstáculo para el desarrollo de capacidades. Los recursos existentes suelen ser obsoletos o genéricos, y no abordan los desafíos locales ni incorporan las mejores prácticas regionales. Esta brecha limita la efectividad de los programas de capacitación y deja a muchas partes interesadas sin el conocimiento que necesitan para mejorar los sistemas de gestión del agua.

7.5.7 Distribución desigual de las actividades de fomento de la capacidad

Las iniciativas de desarrollo de capacidades a menudo se concentran en las zonas urbanas o en instituciones más grandes, lo que deja a las comunidades rurales y marginadas con un acceso limitado a las oportunidades de capacitación. Esta distribución desigual perpetúa las disparidades en la capacidad de gestión del agua, particularmente en las regiones desatendidas donde las ASADAS desempeñan un papel crucial en la prestación de servicios de agua.

7.5.8 Participación y capacidad limitadas de la comunidad

Los participantes en el taller señalaron que los miembros de la comunidad, en particular en las zonas rurales, no participaban suficientemente en las actividades de fomento de la capacidad. Esta brecha reduce la propiedad local y la sostenibilidad de los proyectos de gestión del agua. Por ejemplo, si bien las ASADAS son responsables de la distribución de agua en muchas zonas rurales, sus operadores a menudo carecen de capacitación en áreas críticas como la gobernanza, la planificación financiera y la resolución de conflictos.

7.5.9 Financiación insuficiente para el desarrollo de capacidades

Las limitaciones financieras exacerban aún más las deficiencias en el desarrollo de capacidades. Muchas instituciones y operadores comunitarios carecen de los fondos para participar en programas de capacitación o contratar personal adicional. Los limitados recursos financieros también impiden la expansión de las iniciativas de fomento de la capacidad existentes, lo que deja a muchos interesados sin acceso a oportunidades esenciales de capacitación.



8 Recomendaciones estratégicas

Las siguientes recomendaciones son el resultado directo de los debates colaborativos celebrados durante el Taller Integrado de Alto Nivel sobre la Iniciativa de Desarrollo de Capacidades del ODS 6. Estos conocimientos fueron desarrollados por personas expertas de diversos sectores, incluidas instituciones gubernamentales, representantes de la comunidad, académicos y organizaciones internacionales. Sus contribuciones reflejan una comprensión integral de los desafíos y oportunidades en el sector del agua de Costa Rica, asegurando que las estrategias propuestas se basen en perspectivas prácticas e informadas localmente.

8.1 Nivel Institucional

8.1.1 Fortalecimiento de la gobernanza y la coordinación intersectoriales

El fortalecimiento de la gobernanza y la coordinación intersectorial es fundamental para superar las brechas institucionales en la gestión del agua y el saneamiento en Costa Rica. Este proceso debe considerar y alinearse con los objetivos y líneas de acción establecidos en la **Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales (PNSAR)**, sin limitarse exclusivamente a ella, garantizando un marco regulatorio y operativo eficiente y sostenible.

8.1.2 Propuestas específicas

8.1.2.1 Creación de una instancia nacional de coordinación

Con ello se contribuiría a la creación o consolidación de un órgano de gobierno que articule las acciones de las distintas instituciones involucradas, entre ellas el MINAE, Ministerio de Salud, el AyA, las ASADAS y las municipalidades. Este organismo debe garantizar la integración de las políticas y proyectos relacionados con el agua y el saneamiento, y garantizar la alineación de las actividades operativas con las disposiciones reglamentarias nacionales. La implementación de la Ley Marco para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es una medida efectiva para atender esto.

8.1.2.2 Definición clara de roles y responsabilidades

Los marcos legales y regulatorios que rigen el agua y el saneamiento en Costa Rica requieren una revisión para definir claramente los roles y competencias de instituciones como AyA, las municipalidades, MINAE, SENARA y las ASADAS. Esto incluye clarificar el alcance operativo de las ASADAS como gestoras comunitarias de agua y fortalecer su capacidad para interactuar con otras entidades. Los marcos actualizados también deben reforzar la aplicación del cumplimiento normativo a través de entidades como ARESEP y MINAE, dotándolas de la autoridad y los recursos necesarios para monitorear los estándares de manera efectiva. Además, estas actualizaciones deben abordar prioridades emergentes como la adaptación al cambio climático, la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y la adopción de tecnologías modernas, fomentando una mejor coordinación entre todos los actores para garantizar una gobernanza del agua sostenible y equitativa.

8.1.2.3 Promoción de la integración multisectorial

Facilitar la colaboración entre sectores clave como el agua, el medio ambiente, la salud, el desarrollo urbano y la agricultura. Las mesas interinstitucionales deben asegurar que los proyectos de saneamiento e infraestructura hídrica consideren los impactos ambientales, sociales y económicos, y proporcionar mecanismos de coordinación para maximizar el impacto de los recursos y capacidades disponibles.

8.1.2.4 Fortalecimiento de la capacidad institucional

El fortalecimiento de la capacidad institucional es esencial para mejorar la eficiencia y eficacia de la gestión del agua y el saneamiento en Costa Rica. Esto implica proporcionar capacitación técnica y organizacional específica a instituciones clave, como AyA, ASADAS, municipios y ministerios relevantes, para fortalecer su capacidad de planificar, ejecutar y monitorear proyectos relacionados con el agua. Se recomienda incluir programas de formación específicos en el eje de implementación, ya que se ha identificado como una de las principales limitaciones del sector, según informes reiterados de la Contraloría General de la República. Estas capacitaciones deben enfocarse en la aplicación efectiva de normativas, la gestión de proyectos hídricos y la optimización de procesos operacionales en instituciones del sector agua y saneamiento.

Los programas de formación deben centrarse en:

- **Planificación y gestión integrada de los recursos hídricos:** Dotar a los profesionales de las competencias necesarias para aplicar enfoques holísticos que tengan en cuenta los factores técnicos, sociales y medioambientales en las decisiones de gestión del agua.
- **Herramientas digitales para la gestión de información:** Capacitación en el uso de software y sistemas modernos para centralizar la recopilación de datos, mejorar la interoperabilidad entre instituciones y permitir la toma de decisiones basada en evidencia.
- **Monitoreo y evaluación de proyectos:** Fortalecimiento de la capacidad de las instituciones para diseñar y aplicar métricas para el seguimiento del progreso del proyecto, la identificación de cuellos de botella y la medición del impacto.
- **Gestión adaptativa y desarrollo de resiliencia:** Proporcionar formación para abordar los desafíos emergentes, como el cambio climático, los desastres naturales y la escasez de agua, a través de prácticas adaptativas y sostenibles.

8.1.2.5 Promover la planificación a largo plazo

El desarrollo de un plan de acción nacional integral sobre agua y saneamiento es fundamental para lograr la gestión sostenible de los recursos hídricos y cumplir con las metas del ODS 6. Este plan debe delinear metas específicas a corto, mediano y largo plazo, priorizando las inversiones en infraestructura, la adopción de tecnologías modernas y las estrategias de financiamiento sostenibles, tal como se describe en los ejes de sostenibilidad financiera de la PNSAR.

El plan de acción también debe incorporar los esfuerzos existentes en la planificación de las cuencas hidrográficas, que proporcionan una base para la gestión integrada de los recursos hídricos. Estos esfuerzos incluyen:

- **Estrategias específicas de cuenca:** Diseñar planes personalizados para las cuencas hidrográficas prioritarias a fin de abordar desafíos únicos como la escasez de agua, la contaminación y la degradación de los ecosistemas.
- **Participación de las partes interesadas:** Involucrar a los actores locales, como las ASADAS, los municipios y las partes interesadas del sector privado, en el desarrollo e implementación de estrategias a nivel de cuenca, que incluyan los territorios indígenas y los conocimientos indígenas.
- **Integración con la planificación nacional:** Asegurar que los planes de cuenca hidrográfica se alineen con los objetivos nacionales, creando sinergias entre los esfuerzos locales y los nacionales para mejorar la gestión del agua.

8.1.3 Beneficios esperados

- **Mayor efectividad en la gestión:** Una coordinación institucional clara y articulada reducirá la duplicidad y optimizará los recursos.
- **Mejora de la implementación de las políticas públicas:** La armonización normativa y operativa permitirá avanzar más rápidamente hacia las metas del ODS 6.
- **Fortalecimiento del marco regulatorio:** Las actualizaciones regulatorias garantizarán que las políticas nacionales respondan a las necesidades actuales y futuras del país.

8.2 Nivel técnico

8.2.1 Inversión en tecnologías innovadoras y modernización de infraestructuras

La inversión en tecnologías innovadoras y la modernización de la infraestructura de agua y saneamiento son fundamentales para cerrar las brechas técnicas identificadas en Costa Rica. Estas acciones deben ser coherentes con los objetivos establecidos en el marco regulatorio nacional, y enfocarse en mejorar la eficiencia operativa, la sostenibilidad y el acceso equitativo a los servicios básicos de agua y saneamiento.

8.2.2 Propuestas específicas

8.2.2.1 Introducción de tecnologías de monitorización en tiempo real

La instalación de sistemas de monitoreo automatizados en fuentes de agua y plantas de tratamiento de alto volumen (incluidas las industriales) es esencial para medir parámetros críticos como la calidad del agua, los balances de flujo y la detección de contaminantes. Estas tecnologías permiten la recopilación de datos en tiempo real, lo que mejora la capacidad de respuesta a los problemas emergentes y facilita la gestión proactiva. Además, la implementación de plataformas digitales centralizadas para consolidar la información generada por diversos actores, como AyA, MINAE, Ministerio de Salud, ASADAS, sectores industrial y agrícola y municipalidades, mejora la toma de decisiones basadas en evidencia y la eficiencia operativa. Para maximizar su eficacia, estos sistemas deben garantizar la interoperabilidad con los marcos de supervisión existentes y adherirse a las normas nacionales.

Sin embargo, el éxito de la adopción y el funcionamiento de estos sistemas avanzados de monitorización dependen no sólo de la implementación técnica, sino también de la capacidad del personal implicado. La introducción de estas tecnologías debe ir acompañada de programas integrales de desarrollo de capacidades para técnicos, ingenieros y responsables de la toma de decisiones. Estos programas deben centrarse en:

- **Capacitación técnica:** Garantizar que los técnicos e ingenieros sean competentes en la instalación, operación y mantenimiento de los sistemas.
- **Habilidades de análisis de datos:** Equipar al personal con el conocimiento para interpretar los datos de monitoreo y traducirlos en información procesable.
- **Herramientas para la toma de decisiones:** Capacitar a los responsables de la toma de decisiones sobre cómo integrar los datos de seguimiento en la planificación, la formulación de políticas y la asignación de recursos.

8.2.2.2 Modernización de plantas de tratamiento de aguas residuales

La renovación de las plantas de tratamiento existentes debe priorizar la incorporación de tecnologías avanzadas, como los procesos biológicos que involucran biopelículas, membranas y digestión anaeróbica. Estas tecnologías no solo mejoran la calidad del tratamiento, sino que también generan energía como subproducto y reducen la producción de lodos, cuyo manejo sigue siendo un reto importante para Costa Rica. La expansión de la capacidad de las plantas de tratamiento es particularmente crítica en áreas urbanas densamente pobladas y regiones rurales o periféricas desatendidas.

Además de las tecnologías convencionales, durante el taller se identificaron soluciones basadas en la naturaleza, como los humedales artificiales, como alternativas prometedoras, especialmente para los sistemas rurales y descentralizados. Los humedales artificiales ofrecen múltiples beneficios, entre ellos la rentabilidad, los requisitos mínimos de energía y la capacidad de integrarse en los ecosistemas locales. Estos sistemas son especialmente adecuados para las comunidades rurales que carecen de acceso a redes centralizadas, ya que pueden tratar eficazmente las aguas residuales y contribuir a la restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

Para las zonas rurales, es esencial introducir sistemas descentralizados, compactos y de bajo costo. Estos sistemas deben diseñarse para adaptarse a las condiciones locales y garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Ejemplos de estos sistemas incluyen unidades de tratamiento modulares y enfoques híbridos que combinan procesos de tratamiento mecánicos y naturales, lo que permite la escalabilidad y la adaptabilidad a las diferentes necesidades de la comunidad.

La modernización de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales debe alinearse con los principios de sostenibilidad, asegurando que los avances tecnológicos y las soluciones basadas en la naturaleza trabajen en sinergia para abordar los desafíos de aguas residuales del país de manera integral.

8.2.2.3 Optimización de las redes de distribución de agua potable

Las infraestructuras viejas y propensas a las fugas deben ser reemplazadas por materiales modernos y resistentes, con énfasis en las regiones donde las pérdidas de agua son más significativas. Además, la incorporación de tecnologías inteligentes, como válvulas automatizadas y medidores electrónicos, permitirá un control más eficiente y reducirá el desperdicio de agua.

Paralelamente, es crucial fortalecer los sistemas de almacenamiento y distribución para responder a las variaciones climáticas, asegurando un suministro constante, especialmente en épocas de sequía prolongada.

8.2.2.4 Implementación de soluciones para el sector agropecuario

El sector agropecuario, como principal consumidor de agua en Costa Rica, debe adoptar tecnologías avanzadas de riego, como sistemas de goteo y aspersión controlados por sensores de humedad. Estas soluciones permitirán un uso más eficiente de los recursos hídricos, reduciendo los residuos. Además, se debe fomentar el uso de aguas residuales tratadas para riego agrícola, promoviendo prácticas sostenibles alineadas con las disposiciones de reutilización segura establecidas en el PNSAR.

8.2.3 Beneficios esperados

- **Mayor eficiencia y sostenibilidad:** Las tecnologías modernas reducirán los costos operativos, mejorarán la calidad del servicio y disminuirán los impactos ambientales asociados con las operaciones actuales.
- **Cobertura ampliada y equitativa:** La modernización permitirá llegar a las comunidades desatendidas y mejorar la calidad de vida en las zonas rurales y urbanas.
- **Cumplimiento de estándares internacionales:** Las nuevas infraestructuras y tecnologías alinearán al país con los estándares globales de calidad y sostenibilidad en agua y saneamiento.

8.3 Nivel de información

8.3.1 Implementar sistemas de monitoreo centralizados y bases de datos

La implementación de sistemas de monitoreo centralizados y bases de datos es esencial para superar las brechas de información en la gestión del agua y el saneamiento en Costa Rica. Estos sistemas no solo permitirán una toma de decisiones más eficiente y basada en datos reales, sino que también apoyarán la coordinación y la transparencia entre organismos.

8.3.2 Propuestas específicas

8.3.2.1 Desarrollo de un sistema nacional integrado de monitoreo del agua

La creación de un sistema nacional que recopile, procese y analice datos en tiempo real sobre la calidad y cantidad del agua, la eficiencia de los sistemas de saneamiento y el estado de los cuerpos de agua es una prioridad. Este sistema debe estar respaldado por tecnologías avanzadas, como sensores automatizados, estaciones de monitoreo remoto y análisis de teledetección, asegurando así la precisión y cobertura de los datos recopilados. Además, es esencial que un sistema de este tipo cumpla con las normas técnicas y de calidad, asegurando su alineación con las normas nacionales de seguimiento y control.

8.3.2.2 Red nacional de estaciones hidrológicas y meteorológicas

Se propone el desarrollo y fortalecimiento de una red nacional de estaciones hidrológicas y meteorológicas que garantice una cobertura adecuada para la recopilación de datos en tiempo real y de alta precisión. Esta red debe diseñarse bajo criterios de sostenibilidad financiera e institucional, asegurando mecanismos de financiamiento que permitan su mantenimiento a largo plazo y evitando la dependencia exclusiva de fondos públicos. Además, se recomienda la implementación de un sistema de datos abiertos, donde la información recolectada sea accesible para instituciones, comunidades y el sector privado, facilitando la toma de decisiones y la planificación basada en evidencia. Para lograrlo, se requiere una coordinación efectiva entre las instituciones encargadas del monitoreo hidrometeorológico, promoviendo acuerdos interinstitucionales que garanticen la interoperabilidad y estandarización de los datos.

8.3.2.3 Creación de una base de datos centralizada y accesible

Un componente clave de la gestión integrada de los recursos hídricos es la consolidación de la información en una plataforma digital centralizada. Esta base de datos debe integrar la información generada por todas las instituciones y actores clave, como el AyA, ASADAS, municipalidades, industria, sector agrícola, Ministerio de Salud y MINAE. Para garantizar su efectividad, los formatos y procedimientos de recolección de datos deben estandarizarse, promoviendo su compatibilidad y utilidad para el análisis interinstitucional. Asimismo, la base de datos debe ser accesible para los tomadores de decisiones, investigadores y

público en general, con niveles de acceso diferenciados según la sensibilidad de la información, promoviendo la transparencia y la participación informada.

8.3.2.4 Fortalecimiento de las capacidades técnicas para el uso de los sistemas

La implementación y operación exitosa de tecnologías avanzadas en la gestión de agua y saneamiento depende en gran medida de la experiencia técnica y operativa del personal institucional. Para garantizar el uso efectivo y la sostenibilidad a largo plazo de estos sistemas, es fundamental establecer programas integrales de capacitación técnica inicial y continua. Estos programas deben enfocarse en la actualización de conocimientos y habilidades en áreas como el monitoreo en tiempo real, el análisis de datos y las herramientas digitales para la toma de decisiones.

Los programas de formación deben:

- **Adaptarse a las necesidades institucionales:** Abordar los requisitos tecnológicos específicos y los desafíos operativos que enfrentan instituciones como AyA, ASADAS y municipios.
- **Incluya componentes prácticos:** Proporcione aprendizaje práctico basado en escenarios para garantizar que el personal pueda operar y solucionar problemas de los sistemas de manera efectiva.
- **Integrar enfoques interdisciplinarios:** Equipar a los equipos con una comprensión de cómo las herramientas de gestión de datos se integran con marcos de gestión de recursos hídricos más amplios.

Adicionalmente, se recomienda establecer equipos técnicos especializados dentro de cada institución. Estos equipos se encargarían de:

- Supervisar la operación y el mantenimiento de tecnologías avanzadas.
- Supervisión del rendimiento del sistema y resolución de problemas a medida que surjan.
- Coordinación con los responsables de la toma de decisiones para garantizar que los sistemas se integren eficazmente en los procesos de planificación y gestión.

Los participantes en el taller también destacaron la importancia de fomentar la colaboración entre instituciones para compartir conocimientos técnicos y mejores prácticas. Por ejemplo, entidades más grandes como AyA podrían desempeñar un papel de mentoría para los operadores más pequeños, como las ASADAS, en el desarrollo de sus capacidades técnicas. Este enfoque de colaboración fortalecería la resiliencia y la capacidad generales del sector de la gestión del agua.

8.3.2.5 Promover la interoperabilidad entre los sistemas existentes

Para maximizar la eficacia de los esfuerzos actuales, es fundamental integrar los sistemas de supervisión ya aplicados por diversas instituciones, asegurando que puedan intercambiar datos y funcionar de manera complementaria. Las plataformas de monitoreo deben estar alineadas con los objetivos del PNSAR, permitiendo su uso eficiente en el monitoreo de indicadores clave, como la calidad del agua y la cobertura de saneamiento. Esta interoperabilidad permitirá tener una visión más completa y coordinada de la gestión de los recursos hídricos en el país.

8.3.2.6 Transparencia y acceso a la información

Garantizar la transparencia en la gestión del agua y el saneamiento es fundamental para fomentar la confianza pública. Esto se puede lograr mediante la publicación de informes periódicos que presenten los avances en el monitoreo y la gestión del agua de una manera clara y comprensible. Además, es importante establecer portales de datos abiertos que permitan a las comunidades, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado acceder a información clave. Para mejorar el uso de estos datos, se deben promover campañas educativas para ayudar a las comunidades locales a comprender y aprovechar la información generada para la toma de decisiones y la acción informadas.

8.3.3 Beneficios esperados

- **Toma de decisiones basada en evidencia:** Los datos centralizados y confiables facilitarán la planificación estratégica y la priorización de proyectos.
- **Mejor monitoreo y control:** Los sistemas integrados permitirán detectar problemas de calidad y cantidad de agua de manera oportuna, reduciendo los riesgos para la salud pública y los ecosistemas.

- **Fortalecimiento de la transparencia:** El acceso público a la información fomentará la confianza en las instituciones responsables y permitirá la participación de la sociedad en la gestión del agua.

8.4 Nivel financiero

8.4.1 Movilización de fondos internacionales y estrategias de cofinanciación

La movilización de recursos financieros y la implementación de estrategias de cofinanciamiento son cruciales para cerrar las brechas económicas que limitan el progreso hacia el cumplimiento de las metas del ODS 6 en Costa Rica. Estas acciones deben estar alineadas con las necesidades identificadas en los marcos regulatorios nacionales, y priorizar las inversiones en infraestructura, tecnologías innovadoras y fortalecimiento institucional.

8.4.2 Propuestas específicas

8.4.2.1 Diseño de un plan nacional de movilización de recursos

La creación de un plan estratégico es fundamental para priorizar las necesidades de financiamiento en el sector hídrico de Costa Rica. Este plan debe identificar proyectos clave en áreas como infraestructura de tratamiento, redes de distribución y sistemas de monitoreo, estableciendo metas claras y justificadas para atraer financiamiento internacional de organismos multilaterales como el Banco Mundial, el BID y el PNUD. Además, debe incluir análisis de costo-beneficio y evaluaciones de impacto ambiental y social que respalden las solicitudes de financiamiento, asegurando su viabilidad técnica, económica y social.

8.4.2.2 Ampliación de la colaboración con organismos internacionales

El fortalecimiento de las asociaciones con los donantes internacionales y los bancos de desarrollo es una estrategia clave para asegurar inversiones en proyectos prioritarios relacionados con el agua y el saneamiento. Esto implica incentivar el interés de estas organizaciones en apoyar a Costa Rica solicitando asistencia técnica para diseñar e implementar proyectos innovadores, alineados con las mejores prácticas internacionales. También es esencial explorar mecanismos de financiamiento mixto, combinando recursos de préstamos, donaciones y fondos nacionales para maximizar el impacto de las inversiones.

8.4.2.3 Fomento de las asociaciones público-privadas (APP)

La participación del sector privado en el financiamiento y ejecución de proyectos de infraestructura hídrica puede incentivarse a través de esquemas de cofinanciamiento que distribuyan riesgos y beneficios entre las partes involucradas. Los modelos de APP deben centrarse en áreas como el tratamiento de aguas residuales, la reutilización de aguas tratadas y la construcción de sistemas de distribución modernos. Para promover estas alianzas, se recomienda implementar incentivos fiscales y financieros dirigidos a las empresas que invierten en soluciones sostenibles y de alta tecnología, generando un impacto positivo en el sector del agua.

8.4.2.4 Optimización del uso de los recursos nacionales

La revisión de los presupuestos asignados al sector del agua permitirá identificar oportunidades para mejorar la eficiencia del gasto público. Esto incluye redirigir los fondos hacia tecnologías y soluciones con altos beneficios ambientales y sociales, como infraestructura resistente al clima y tecnologías de bajo costo para las comunidades rurales. Además, es crucial desarrollar mecanismos sostenibles de recuperación de costos que garanticen la viabilidad económica de los sistemas de agua y saneamiento, promoviendo su autonomía financiera y su sostenibilidad a largo plazo.

8.4.2.5 Creación de un fondo nacional de agua y saneamiento

La creación de un fondo especializado es una herramienta importante para reunir recursos nacionales e internacionales para financiar proyectos prioritarios de agua y saneamiento. Este fondo debe diseñarse con criterios de equidad, priorizando comunidades vulnerables y proyectos de alto impacto social y ambiental. Para garantizar su eficacia, el fondo debe gestionarse de manera transparente, con mecanismos claros de rendición de cuentas que promuevan la confianza y garanticen el uso eficiente de los recursos. Con ello también colaborará la implementación de la Ley Marco de Gestión de Recursos Hídricos ya que así lo establece, aunque no especifica el sistema de priorización de inversiones.

8.4.3 Beneficios esperados

- **Mayor disponibilidad de recursos:** La movilización de fondos y las estrategias de cofinanciación ampliarán la base financiera de proyectos clave, acelerando su ejecución.
- **Sostenibilidad económica:** Los mecanismos de recuperación de costos y los modelos de APP garantizarán que los sistemas financiados sean sostenibles a largo plazo.
- **Equidad en la distribución de los recursos:** Priorizar las comunidades vulnerables y las zonas rurales reducirá las brechas regionales en el acceso a los servicios de agua y saneamiento.

8.5 Nivel comunitario

8.5.1 Programas de capacitación y desarrollo de capacidades locales

El desarrollo de capacidades locales y la capacitación comunitaria son fundamentales para garantizar la gestión sostenible del agua en Costa Rica. Las comunidades, especialmente aquellas que administran sistemas descentralizados de agua y saneamiento como las ASADAS, desempeñan un papel fundamental en la operación, el mantenimiento y la protección de los recursos hídricos. Es necesario implementar programas educativos y de fortalecimiento de capacidades que no solo empoderen a las comunidades, sino que también promuevan su alineación con los marcos regulatorios y los objetivos nacionales. Si bien las comunidades locales juegan un papel central en la gestión del agua, es fundamental diferenciar a los Pueblos Indígenas y reconocer sus particularidades dentro del marco de las recomendaciones estratégicas. Los Pueblos Indígenas enfrentan niveles de vulnerabilidad mayores que otras comunidades, pero al mismo tiempo poseen conocimientos ancestrales y prácticas sostenibles que pueden contribuir significativamente a la implementación del ODS 6. Se recomienda establecer mecanismos que permitan su acceso directo a fondos para desarrollar estrategias de conservación y gestión del agua desde sus propias cosmovisiones y objetivos de desarrollo. Un ejemplo de este enfoque diferenciado es el esquema de financiamiento para la conservación utilizado por SINAC y FONAFIFO, donde tanto el Estado como las comunidades indígenas pueden recibir fondos para iniciativas complementarias.

8.5.2 Propuestas específicas

8.5.2.1 Diseño de programas de formación técnica

El diseño de programas de capacitación dirigidos a los operadores comunitarios es fundamental para mejorar la gestión de los sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales. Estos programas deben incluir módulos específicos centrados en técnicas de mantenimiento y operación, el uso y monitoreo de tecnologías modernas, incluyendo sistemas compactos, de bajo costo y adaptados a las necesidades locales, y buenas prácticas para el manejo de lodos y residuos asociados a los sistemas de saneamiento. También es fundamental incluir formación sobre la normativa pertinente, para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.

8.5.2.2 Fortalecimiento organizativo de las ASADAS y otras entidades comunitarias

Las ASADAS y otras entidades comunitarias requieren herramientas y recursos que les permitan mejorar su gestión administrativa y financiera. Esto incluye el desarrollo de planes de gestión sostenible del agua, la capacitación en recuperación de costos y gestión de tarifas para garantizar la sostenibilidad económica de los sistemas, y la introducción de prácticas de transparencia y rendición de cuentas que refuercen la confianza de las comunidades en sus líderes locales. Además, se debe promover la representación equitativa en los órganos de toma de decisiones de las ASADAS, asegurando la inclusión activa de las mujeres, los jóvenes y los grupos indígenas, quienes aportan perspectivas diversas y enriquecedoras a la gestión comunitaria.

8.5.2.3 Programas de educación y concientización de la comunidad

Es vital diseñar campañas educativas que destaquen el uso eficiente del agua, la prevención de la contaminación y la protección de las fuentes de agua, así como la importancia de un saneamiento adecuado para la salud pública y el medio ambiente. Estas campañas también deben abordar la resiliencia al cambio climático y la adaptación en la gestión comunitaria de los recursos

hídricos. Para maximizar el impacto de estas iniciativas, es recomendable implementar actividades participativas como talleres, ferias y proyectos escolares, que promuevan la conciencia ambiental y la responsabilidad comunitaria.

8.5.2.4 Desarrollo de redes colaborativas y plataformas de intercambio

El establecimiento de redes regionales y nacionales que conecten a las comunidades con las ASADAS facilitará el intercambio de experiencias y mejores prácticas en la gestión de los recursos hídricos. Estas redes pueden complementarse con plataformas digitales que permitan a los actores locales compartir soluciones, acceder a recursos educativos y recibir apoyo técnico. Además, es recomendable desarrollar programas de mentoría, en los que las ASADAS más avanzadas apoyen a quienes enfrentan mayores desafíos, promoviendo la colaboración efectiva entre las comunidades.

8.5.2.5 Apoyo financiero y técnico a proyectos locales

El financiamiento y la asistencia técnica para proyectos comunitarios son esenciales para fomentar la innovación en agua y saneamiento. Estos recursos deben priorizar iniciativas como los sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia, las tecnologías descentralizadas de tratamiento de aguas residuales y la restauración de áreas de recarga de agua en colaboración con las comunidades locales. Asimismo, se debe asegurar que los proyectos reciban asistencia técnica continua para asegurar su sostenibilidad y alineación con los objetivos nacionales e internacionales.

8.5.3 Beneficios esperados

Empoderamiento comunitario: Los programas de capacitación y fortalecimiento organizacional permitirán a las comunidades gestionar sus sistemas de agua y saneamiento de manera autónoma y eficiente.

Sostenibilidad de los recursos: Las prácticas aprendidas promoverán el uso responsable y la protección de los recursos hídricos locales.

Reducción de las desigualdades: El enfoque inclusivo garantizará que todos los miembros de las comunidades, especialmente los más vulnerables, participen activamente en la toma de decisiones y se beneficien de las intervenciones.



6.3
24.8

ON/OFF
CAL

milwaukee
pH55 PRO

SET
HOLD

9 Plan de acción

9.1 Fortalecimiento institucional

9.1.1 Diseñar un programa nacional de capacitación en gestión integrada de los recursos hídricos para los tomadores de decisiones

9.1.1.1 Contexto

La gestión del recurso hídrico en Costa Rica enfrenta desafíos relacionados con la coordinación entre instituciones, la implementación de políticas públicas y la planificación estratégica dentro de un marco integrado de gobernanza. Si bien existen instituciones como el AyA, ASADAS, municipalidades, Ministerio de Salud y MINAE, cada una con roles específicos, existe una fragmentación en competencias y capacidades, lo que limita la eficiencia de las decisiones relacionadas con el agua y el saneamiento.

9.1.1.2 Objetivo

Diseñar e implementar un programa nacional de capacitación dirigido a tomadores de decisiones en instituciones clave para fortalecer su capacidad de planificación estratégica, coordinación intersectorial y gobernanza del recurso hídrico, alineado con el marco del ODS 6.

9.1.1.3 Actividades detalladas

Identificación de los participantes clave

- Realizar un mapeo de las instituciones relacionadas con la gestión del agua (AyA, Ministerio de Salud, ASADAS, MINAE, municipalidades, ONGs, universidades) y los niveles de toma de decisiones en cada una.
- Priorizar a los tomadores de decisiones con roles estratégicos en la planificación y ejecución de políticas relacionadas con el agua y el saneamiento.

Desarrollo de contenidos formativos

- Diseñar módulos temáticos basados en las necesidades identificadas, tales como:
 - Principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).
 - Marco normativo y regulatorio del agua en Costa Rica.
 - Planificación estratégica para la seguridad hídrica.
 - Seguimiento y evaluación de proyectos en el sector del agua.
 - Planificación y gestión de cuencas hidrográficas y cuencas hidrográficas, haciendo hincapié en su papel en la gestión integrada de los recursos hídricos y las estrategias de seguridad hídrica.
- Incorporar estudios de caso relevantes de Costa Rica y otros países con desafíos similares.

Metodología docente

- Dar gran preferencia a las metodologías participativas, como talleres, simulaciones de escenarios, análisis de casos y sesiones prácticas.
- Facilitar el aprendizaje a través de plataformas híbridas (presenciales y virtuales), considerando la accesibilidad y disponibilidad de los participantes.

Alianzas estratégicas para el desarrollo del programa

- Involucrar a las universidades públicas y al INA en el desarrollo de los contenidos y su validación académica.

- Colaborar con instituciones académicas, de investigación y de capacitación internacionales, incluidos los miembros de ONU Agua, para garantizar que las mejores prácticas globales y el conocimiento de vanguardia se integren en el programa. Esta colaboración debería aprovechar la experiencia de los miembros del CDI³.
- Coordinar la colaboración con organismos internacionales de financiamiento y desarrollo como el Banco Mundial, el BID y el PNUD que tengan un amplio conocimiento del sector.

Plan piloto y evaluación

- Implementar un programa piloto con un pequeño grupo de participantes de instituciones clave.
- Incluir un componente de Formación de Instructores (Fdl) dentro del programa piloto para crear un cuadro de instructores calificados que puedan replicar la capacitación en todas las instituciones y regiones. Esto garantiza la escalabilidad y la sostenibilidad de las actividades de fomento de la capacidad.
- Evaluar la efectividad del contenido y la metodología a través de encuestas y análisis de casos resueltos por los participantes.

Escalado y replicabilidad

- Ajuste el programa en función de las lecciones aprendidas durante el piloto.
- Ampliar su alcance a nivel nacional con la participación de todas las regiones y cuencas hidrográficas. El enfoque de cuenca es muy importante.

9.1.1.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.1.2 Establecer sistemas de coordinación intersectorial entre el AyA, el MINAE, el Ministerio de Salud, ASADAS y otros actores clave

9.1.2.1 Contexto

En Costa Rica, la gestión del agua involucra a múltiples instituciones con roles específicos, pero la fragmentación de sus competencias y la falta de mecanismos de coordinación efectivos dificultan la implementación de acciones integradas. Un sistema de coordinación intersectorial fortalecerá la gobernanza del agua, alineando esfuerzos entre actores clave como el AyA, el MINAE, el Ministerio de Salud, las ASADAS y los municipios, promoviendo una gestión eficiente y colaborativa.

9.1.2.2 Objetivo

Crear un sistema de coordinación intersectorial que facilite la articulación de esfuerzos entre las instituciones responsables de la gestión del recurso hídrico, asegurando que sus acciones estén alineadas con los objetivos nacionales y las metas del ODS 6.

9.1.2.3 Actividades detalladas

Mapeo de Actores Clave y Análisis de Funciones

- Identificar a los actores institucionales involucrados en la gestión del agua y su rol dentro del marco regulatorio vigente. El PNSAR contiene un análisis al respecto, pero es necesario actualizarlo.
- Realizar un análisis de las competencias, responsabilidades y recursos de cada institución para identificar áreas de superposición o brechas o sinergias.
- Incluir a los proveedores de desarrollo de capacidades en el proceso de mapeo para evaluar sus funciones actuales y potenciales para abordar las brechas identificadas. Esto debe implicar la evaluación de su experiencia, programas de capacitación y alineación con las necesidades de las instituciones de gestión del agua.
- Establecer marcos de colaboración para integrar a los proveedores de desarrollo de capacidades en los planes institucionales, asegurando que sus programas se adapten a los requisitos específicos de las partes interesadas y al marco regulatorio más amplio.

³ Una lista completa de los miembros del CDI se puede encontrar en la página dedicada en el sitio web de UN-Water: <https://www.unwater.org/our-work/sdg-6-capacity-development-initiative>

Diseño de un modelo de gobernanza integrado

- Crear un modelo estructurado de gobernanza intersectorial que incluya mecanismos de comunicación, resolución de conflictos y toma de decisiones. El proyecto de Ley Marco para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos no lo detalla.
- Incorporar los principios de la GIRH para garantizar un enfoque sostenible y equitativo.

Creación de grupos de trabajo intersectoriales

- Crear grupos de trabajo que reúnan periódicamente a los actores clave para discutir, planificar y coordinar acciones relacionadas con el agua y el saneamiento.
- Definir un cronograma de reuniones y los objetivos específicos que se espera alcanzar en cada sesión.

Desarrollo de un protocolo de coordinación y comunicación

- Diseñar un protocolo oficial que regule los mecanismos de interacción entre instituciones, especificando roles, responsabilidades y flujos de información.
- Validar el protocolo a través de talleres participativos con representantes de todas las instituciones involucradas.

Implementación piloto del sistema de coordinación

- Aplicar el sistema de coordinación en una región o cuenca piloto, evaluando su efectividad en la coordinación de esfuerzos y resolución de problemas. Esto se aplica a la coordinación local, ya que las institucionales son centralizadas.
- Documente los resultados, las lecciones aprendidas y las áreas de mejora.

Expansión y formalización del sistema a nivel nacional

- Ajustar el sistema en función de los aprendizajes del piloto y replicarlo en todas las regiones del país.
- Formalizar el sistema de coordinación a través de convenios interinstitucionales o decretos ejecutivos.

9.1.2.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.1.3 Desarrollar herramientas para la planificación estratégica del agua con enfoque cuenca al mar

9.1.3.1 Contexto

La planificación estratégica en el sector hídrico de Costa Rica es un reto debido a la limitada integración de herramientas prácticas que permitan priorizar acciones, optimizar recursos y responder a los desafíos del cambio climático y las crecientes demandas de recursos hídricos. La creación de herramientas específicas para la planificación facilitará una toma de decisiones más eficiente para las instituciones alineadas con los objetivos del ODS 6.

9.1.3.2 Objetivo

Desarrollar e implementar herramientas operativas que permitan a las instituciones responsables del agua y el saneamiento llevar a cabo una planificación estratégica que integre aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales.

9.1.3.3 Actividades detalladas

Identificación de necesidades específicas en la planificación

- Consultar con instituciones clave (AyA, MINAE, MS, ASADAS, municipalidades) para identificar brechas y limitaciones en los procesos de planificación actuales.
- Analizar estudios previos y diagnósticos nacionales, como el PNSAR, para definir áreas prioritarias en la planificación estratégica.

Diseño específico de la herramienta

- Desarrollar herramientas digitales, como modelos de simulación de agua, sistemas de apoyo a la toma de decisiones y cuadros de mando de proyectos.

- Incorporar matrices de priorización que consideren criterios técnicos, financieros, sociales y de sostenibilidad.
- Diseñar guías prácticas para el uso de estas herramientas, adaptadas a las necesidades de cada institución.
- Incluir herramientas para apoyar el desarrollo e implementación de marcos de planificación para la GIRH.

Validación y puesta a punto de herramientas en un piloto

- Implementar las herramientas desarrolladas en una región piloto o en una cuenca específica para evaluar su funcionalidad y utilidad en escenarios reales.
- Recoge retroalimentación de los usuarios y ajusta las herramientas según las necesidades detectadas.

Formación en el uso de las herramientas

- Realizar talleres prácticos para el personal técnico de las instituciones, enfocados en la aplicación de las herramientas desarrolladas.
- Incluye sesiones prácticas sobre el análisis de datos y la generación de planes estratégicos utilizando las herramientas.

Aplicación nacional de las herramientas

- Ampliar el uso de las herramientas a nivel nacional, asegurando que todas las instituciones clave tengan acceso a ellas y estén capacitadas para usarlas.
- Establecer mecanismos de soporte técnico continuos para resolver problemas y actualizar las herramientas según sea necesario.

9.1.3.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2027

9.2 Innovación tecnológica

9.2.1 Diseñar módulos de capacitación técnica en operación y mantenimiento de tecnologías avanzadas

9.2.1.1 Contexto

Los avances en las tecnologías de tratamiento y monitoreo de agua requieren operadores capacitados que puedan usarlos y mantenerlos de manera eficiente. En Costa Rica, muchas de estas tecnologías están subutilizadas debido a la falta de habilidades técnicas en su operación y mantenimiento. Esto limita la eficacia de las inversiones en infraestructura y la sostenibilidad de los sistemas. Por otro lado, las universidades han adaptado y desarrollado tecnologías de acuerdo con las características de Costa Rica, por lo que el conocimiento generado debe ser aprovechado.

9.2.1.2 Objetivo

Diseñar e implementar módulos de capacitación técnica que permitan a los operadores comprender, operar y mantener tecnologías avanzadas, asegurando su uso eficiente y sostenibilidad a largo plazo.

9.2.1.3 Actividades detalladas

Diagnóstico de tecnologías y capacidades existentes

- Identificar las tecnologías avanzadas viables de utilizar y las disponibles en las plantas de tratamiento, sistemas de distribución y monitoreo de agua en el país.
- Realizar un diagnóstico de las capacidades actuales de los operadores para determinar brechas específicas en el conocimiento y las habilidades requeridas.

Diseño de módulos temáticos

- Desarrollar módulos de capacitación específicos para cada tipo de tecnología identificada, que incluyan:
 - Sistemas de tratamiento de aguas residuales, como biopelículas, membranas, biodigestores y filtros avanzados.

- Sistemas de monitorización en tiempo real con sensores automatizados.
- Equipos de gestión de residuos sólidos asociados al saneamiento.
- Incorporar prácticas y simulaciones en los módulos para reforzar el aprendizaje.

Validación de los módulos con expertos y operarios

- Envíe los módulos para que los revisen expertos de la industria del agua y operadores experimentados para garantizar que el contenido sea relevante y práctico.
- Realizar pruebas piloto de los módulos en una o dos instalaciones clave para ajustar los contenidos en función de las necesidades detectadas.

Despliegue inicial en regiones prioritarias

- Realizar capacitaciones iniciales en las regiones con mayor necesidad, como aquellas con infraestructura recientemente modernizada o en zonas rurales que han implementado alguna tecnología no tradicional.
- Asegurar la participación de los operadores de la ASADAS y de los sistemas municipales para maximizar el impacto.

Ampliación del programa a nivel nacional

- Extender la capacitación a todas las regiones del país, utilizando formatos tanto presenciales como virtuales para facilitar el acceso.
- Incorporar el programa a los planes de educación continua de instituciones como el INA y universidades.

9.2.1.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2027

9.2.2 Fortalecer las habilidades en el uso de herramientas digitales para el monitoreo en tiempo real

9.2.2.1 Contexto

En Costa Rica, la adopción de herramientas digitales para el monitoreo en tiempo real es limitada, especialmente en las comunidades rurales y en algunos sistemas municipales. Si bien existen tecnologías avanzadas que permiten el monitoreo continuo de parámetros críticos como la calidad del agua, los caudales y la detección de contaminantes, su implementación y uso se ven obstaculizados por la falta de capacitación técnica en el uso de estas herramientas. Esto reduce la eficacia de los sistemas de supervisión y dificulta la toma de decisiones basada en datos.

9.2.2.2 Objetivo

Capacitar a técnicos, operadores y gerentes en el uso de herramientas digitales para el monitoreo en tiempo real, asegurando que los sistemas se utilicen de manera eficiente, precisa y sostenible, alineados con las necesidades del sector hídrico nacional.

9.2.2.3 Actividades detalladas

Inventario de herramientas digitales disponibles y necesidades de formación

- Identificar las tecnologías de monitoreo en tiempo real utilizadas o factibles de utilizar por instituciones como AyA, ASADAS, MINAE, MS y municipalidades.
- Evaluar el nivel actual de conocimiento de los operadores y gerentes sobre estas herramientas, identificando las brechas de habilidades.

Desarrollo de programas formativos específicos

- Diseñe contenido de capacitación que incluya:
 - Uso básico e intermedio de sensores digitales y plataformas de monitoreo.
 - Interpretación de datos generados en tiempo real.
 - Configuración y mantenimiento de equipos básicos.
- Crea módulos prácticos que incluyan simulaciones y ejercicios basados en escenarios reales.

Formación de pilotos en regiones seleccionadas

- Implementar programas piloto en regiones con sistemas de monitoreo ya establecidos, priorizando áreas con desafíos críticos en la calidad del agua o la gestión de recursos. El objetivo es movilizar a las personas que deben ser capacitadas en estos sistemas que servirán de modelo.
- Recopile comentarios de los participantes para ajustar los programas de acuerdo con sus necesidades.

Implementación a nivel nacional

- Ampliar la capacitación a nivel nacional, utilizando una combinación de metodologías presenciales y virtuales para maximizar la participación, ya que no todas las regiones cuentan con sistemas de monitoreo.
- Promover la participación de los operadores de la ASADA en las comunidades rurales y de los técnicos municipales responsables del monitoreo del agua.

Seguimiento y soporte técnico

- Establecer equipos de soporte técnico que puedan ayudar a las regiones capacitadas en caso de problemas con las herramientas digitales.
- Realizar evaluaciones periódicas para medir la efectividad de la capacitación y el impacto en el uso de las herramientas.

9.2.2.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.2.3 Desarrollar competencias en el análisis y resolución de problemas técnicos complejos

9.2.3.1 Contexto

La gestión de los sistemas de agua y saneamiento en Costa Rica enfrenta desafíos técnicos que a menudo requieren soluciones específicas y avanzadas. Sin embargo, muchos operadores y técnicos de sistemas pequeños carecen de las habilidades para identificar, analizar y resolver problemas técnicos complejos, lo que resulta en interrupciones del servicio y mantenimiento ineficiente de la infraestructura.

9.2.3.2 Objetivo

Capacitar a operadores, técnicos y gerentes para identificar y resolver problemas técnicos complejos en sistemas de agua potable, tratamiento de aguas residuales y monitoreo de agua, utilizando metodologías estructuradas y herramientas avanzadas.

9.2.3.3 Actividades detalladas

Diagnóstico de habilidades y problemas comunes

- Realizar un mapeo de los problemas técnicos más comunes y complejos a los que se enfrentan los operadores de plantas de tratamiento, sistemas de distribución y monitorización.
- Evaluar las capacidades actuales de los técnicos para identificar y resolver dichos problemas.

Desarrollo de contenidos especializados en la resolución de problemas

- Diseñar módulos de formación que aborden lo siguiente:
 - Metodologías estructuradas para el Análisis de Causa Raíz (ACR).
 - Uso de herramientas de diagnóstico avanzadas, como sensores y software de modelado.
 - Soluciones prácticas para problemas específicos como fugas, obstrucciones y fallas en los sistemas de tratamiento.

Formación de pilotos en escenarios reales

- Implementar talleres prácticos en instalaciones operativas donde los participantes puedan enfrentar y resolver problemas técnicos reales bajo la guía de expertos.
- Evaluar el desempeño de los participantes en escenarios simulados y reales.

Ejecución nacional del programa

- Ampliar la capacitación a nivel nacional, priorizando las regiones con mayor incidencia de problemas técnicos complejos.
- Incluir un componente de seguimiento para monitorizar cómo los técnicos aplican las habilidades adquiridas en su trabajo diario.

Seguimiento y mejora continua del programa

- Realizar evaluaciones anuales del impacto del programa en la reducción de problemas técnicos.
- Actualizar los contenidos y metodologías formativas en función de los nuevos retos identificados.

9.2.3.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.2.4 Promover una mayor eficiencia en el uso del agua por parte de las industrias y el sector agrícola.

9.2.4.1 Contexto

El sector agrícola y la industria son los mayores consumidores de agua en Costa Rica, con prácticas que a menudo resultan en un uso ineficiente del recurso. La implementación de tecnologías avanzadas y prácticas sostenibles en estos sectores es clave para optimizar el consumo de agua, reducir el desperdicio y garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos frente al cambio climático y las crecientes demandas.

9.2.4.2 Objetivo

Promover la adopción de tecnologías y prácticas eficientes en el uso del agua en los sectores industrial y agropecuario, alineando las actividades productivas con los principios de sostenibilidad y GIRH.

9.2.4.3 Actividades detalladas

Evaluación de las prácticas actuales de uso del agua en la industria y la agricultura

- Realizar diagnósticos sectoriales para identificar las principales fuentes de ineficiencia en el uso del agua en las actividades agrícolas e industriales.
- Analizar las tecnologías y prácticas utilizadas en la actualidad y evaluar su impacto en el consumo de agua.

Elaboración de lineamientos técnicos para el uso eficiente del agua

- Diseñar guías técnicas que incluyan recomendaciones sobre:
 - Sistemas de riego avanzados, como riego por goteo y sensores de humedad.
 - Tecnologías de recirculación y reutilización de agua en procesos industriales.
 - Prácticas de mantenimiento preventivo para evitar fugas y pérdidas en la infraestructura de agua.
- Adaptar los lineamientos a las particularidades de los diferentes tipos de cultivos y procesos industriales.

Capacitación en tecnologías y prácticas sostenibles

- Organizar talleres y capacitaciones dirigidos a productores agropecuarios, empresas industriales y operadores técnicos.
- Incorpore simulaciones prácticas y demostraciones de tecnologías como sistemas de riego automatizados y equipos de tratamiento y reutilización de agua. Las universidades cuentan con sistemas que pueden ser utilizados para prácticas y simulaciones.

Ejecución de proyectos piloto

- Identificar granjas y plantas industriales donde se puedan implementar proyectos piloto que demuestren la efectividad de las tecnologías y prácticas propuestas.
- Documentar los resultados obtenidos, como la reducción del consumo de agua y el aumento de la productividad.

- Fomentar la creación de Comunidades de Práctica (CdP) para facilitar el intercambio de conocimientos, la colaboración y el aprendizaje entre pares entre líderes de la industria, profesionales agrícolas y expertos en gestión del agua. Las CdP pueden servir como plataformas para discutir desafíos, intercambiar experiencias y desarrollar conjuntamente soluciones adaptadas al contexto de Costa Rica.

Promoción de incentivos para la adopción de tecnología

- Trabajar con instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) para desarrollar incentivos fiscales y financieros que promuevan la adopción de tecnologías sostenibles.
- Establecer acuerdos de cooperación con bancos de desarrollo y organismos internacionales para financiar la implementación de estas prácticas.

Ampliación y seguimiento del impacto

- Extender las tecnologías y prácticas exitosas a más regiones y sectores productivos, asegurando la participación de las pequeñas y medianas empresas y productores agropecuarios.
- Establecer sistemas de monitoreo continuo para evaluar la eficiencia del agua en los sectores agrícola e industrial y ajustar las estrategias según sea necesario.

9.2.4.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2029

9.3 Gestión de la información

9.3.1 Capacitar a los técnicos y a las comunidades en la recopilación, análisis y uso de datos sobre el agua

9.3.1.1 Contexto

La falta de capacidades para recopilar, analizar y utilizar datos sobre el agua limita la gestión eficiente de los recursos en Costa Rica. Los técnicos de algunas instituciones, proveedores de servicios y comunidades, particularmente en las zonas rurales, carecen de las habilidades necesarias para generar información confiable y utilizarla en la toma de decisiones locales. Esto dificulta la implementación de soluciones basadas en la evidencia y su integración en los planes nacionales.

9.3.1.2 Objetivo

Fortalecer las competencias en la recopilación, análisis y uso de datos sobre el agua, asegurando que sean precisos, pertinentes y aplicables en la gestión de los recursos hídricos locales y nacionales.

9.3.1.3 Actividades detalladas

Evaluación inicial de las necesidades y lagunas de datos

- Identificar necesidades específicas de datos en diferentes regiones del país, considerando aspectos como la calidad del agua, los caudales y la cobertura del servicio. Es recomendable incorporar criterios ecológicos en las métricas de calidad.
- Evaluar las herramientas y metodologías actuales utilizadas por los técnicos y las comunidades para la recolección de datos.

Diseño de módulos formativos

- Desarrollar módulos temáticos que incluyan:
 - Técnicas de recolección de datos de campo, adaptadas a las condiciones locales.
 - Uso de dispositivos de medición, como sensores y equipos portátiles.
 - Métodos básicos de análisis utilizando herramientas accesibles, como hojas de cálculo y software libre.
 - Aplicación de datos para la planificación y gestión comunitaria de sistemas de agua y saneamiento.
 - Componentes sobre ciencia ciudadana y monitoreo comunitario para empoderar a las poblaciones locales para que participen activamente en la gestión de los recursos hídricos

Realización de talleres piloto

- Llevar a cabo talleres prácticos en comunidades seleccionadas, dando prioridad a aquellas con mayor necesidad de desarrollo de capacidades.
- Incluir ejercicios prácticos que permitan a los participantes recopilar y analizar datos en tiempo real.

Escalamiento del programa de capacitación

- Ampliar el programa a nivel nacional, asegurando que participen activamente técnicos de instituciones como AyA, ASADAS y municipalidades.
- Incluir a las comunidades rurales de todas las regiones, adaptando los contenidos a sus necesidades específicas.

Establecimiento de redes de apoyo técnico

- Crear redes de apoyo entre técnicos capacitados y comunidades para compartir conocimientos, resolver problemas y mantener actualizadas las metodologías de recopilación y análisis.
- Facilitar plataformas digitales para el intercambio de datos y experiencias.
- Establecer redes de científicos ciudadanos para fomentar el compromiso y la colaboración a largo plazo. Estas redes pueden actuar como plataformas para compartir datos, metodologías y mejores prácticas, mejorando la calidad general y el alcance de la gestión de datos sobre el agua

9.3.1.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.3.2 Crear un programa de concienciación sobre la importancia de los datos para la toma de decisiones

9.3.2.1 Contexto

La subutilización de datos en la toma de decisiones es un desafío crítico en la gestión del agua en Costa Rica. Tanto a nivel técnico como comunitario, la falta de comprensión del valor de los datos como herramienta de planificación limita la capacidad de implementar soluciones efectivas. Sensibilizar a las principales partes interesadas sobre la importancia de los datos permitirá una gestión más informada y basada en pruebas.

9.3.2.2 Objetivo

Desarrollar e implementar un programa nacional de concientización dirigido a técnicos, tomadores de decisiones y comunidades, enfocado en la relevancia de los datos para planificar y gestionar eficientemente los recursos hídricos.

9.3.2.3 Actividades detalladas

Identificación de audiencias y diseño de mensajes

- Identifique el público objetivo del programa, incluyendo:
 - Técnicos del AyA, ASADAS, municipalidades y otras instituciones.
 - Líderes comunitarios y tomadores de decisiones locales.
 - Miembros de comunidades rurales y urbanas.
- Diseñe mensajes clave que destaquen el papel de los datos en la mejora de la gestión, la planificación y la resolución de problemas del agua.

Producción de materiales educativos y comunicativos

- Desarrollar materiales accesibles como infografías, videos, guías prácticas y folletos que expliquen la importancia de los datos de manera clara y comprensible.
- Crear contenido en formatos digitales para redes sociales y plataformas en línea, y en formatos impresos para su distribución en zonas rurales.

Desarrollo de talleres de sensibilización

- Diseñar talleres participativos para técnicos y comunidades, donde se expliquen ejemplos prácticos del uso de datos en la planificación y toma de decisiones.
- Incluya ejercicios que demuestren cómo los datos pueden identificar problemas y proponer soluciones efectivas.

Ejecución del programa en regiones piloto

- Llevar a cabo actividades de sensibilización en regiones seleccionadas, dando prioridad a aquellas con menores niveles de acceso a los datos o comprensión de su utilidad.
- Evaluar el impacto inicial del programa a través de encuestas y comentarios de los participantes.

Ampliación del programa a nivel nacional

- Extender el programa a todas las regiones del país, incluyendo sesiones en comunidades, instituciones técnicas y foros de tomadores de decisiones.
- Adapte los mensajes y materiales a las necesidades específicas de cada región.

Seguimiento y ajustes del programa

- Realizar evaluaciones periódicas para medir los cambios en la percepción y el uso de datos entre el público objetivo.
- Ajustar los materiales y enfoques del programa en función de los resultados de la evaluación.

9.3.2.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.3.3 Establecer estándares para la interoperabilidad del sistema de monitoreo

9.3.3.1 Contexto

En Costa Rica, varias instituciones y comunidades recopilan datos relacionados con el agua utilizando diferentes sistemas de monitoreo, lo que crea desafíos para integrar y comparar la información. La falta de interoperabilidad entre estos sistemas limita la capacidad de las instituciones para tomar decisiones coordinadas y basadas en evidencia. El establecimiento de estándares de interoperabilidad permitirá unificar los datos y optimizar su uso a nivel nacional.

9.3.3.2 Objetivo

Diseñar y establecer estándares nacionales para la interoperabilidad de los sistemas de monitoreo del agua, asegurando que los datos generados por los diferentes actores sean compatibles, accesibles y útiles para la gestión integrada de los recursos hídricos.

9.3.3.3 Actividades detalladas

Mapeo de los sistemas de monitoreo existentes

- Identificar los sistemas utilizados por instituciones como AyA, MINAE, MS, ASADAS, municipalidades y organizaciones no gubernamentales.
- Analizar las características técnicas de estos sistemas, incluyendo formatos de datos, protocolos de comunicación y metodologías de recolección.

Diagnóstico de brechas de interoperabilidad

- Evaluar las barreras técnicas y operativas que dificultan la interoperabilidad entre sistemas.
- Utilice como referencia las normas y directrices internacionales de GIRH de organismos de las Naciones Unidas, como ONU Hábitat.

Diseño de Estándares de Interoperabilidad

- Desarrollar un marco normativo que defina:
 - Formatos de datos comunes.
 - Protocolos de intercambio de información.

- Requisitos técnicos para la integración de sistemas.
- Incluir lineamientos específicos para la participación de las comunidades locales y las ASADAS.

Validación de normas en regiones piloto

- Implementar los estándares en los sistemas de monitoreo en dos regiones seleccionadas (pueden ser dos cuencas hidrográficas pequeñas) para evaluar su funcionalidad y efectividad.
- Realizar talleres con técnicos y operarios para ajustar las normas de acuerdo con las necesidades identificadas durante la prueba piloto.

Formalización y adopción de normas

- Promover la adopción de las normas incluyéndolas en los marcos regulatorios nacionales y en los planes de gestión del agua.
- Llevar a cabo capacitaciones para garantizar que todas las instituciones y comunidades pertinentes puedan implementar los estándares. Esto es de gran importancia debido a la gobernanza segmentada.

Seguimiento y actualización de normas

- Establecer un mecanismo de monitoreo continuo para evaluar el cumplimiento y la efectividad de las normas.
- Actualizar los estándares de acuerdo con las necesidades emergentes y avances tecnológicos.

Elaboración del balance hídrico nacional

- A partir de la información recopilada, se deben realizar ajustes a los cálculos del balance hídrico nacional, con el fin de generar un modelo que contemple las diferencias entre las regiones y pueda obtener estimaciones más precisas.

9.3.3.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.4 Movilización de recursos financieros

9.4.1 Diseñar un programa de capacitación en la elaboración de propuestas de financiamiento para actores institucionales y comunitarios

9.4.1.1 Contexto

La limitada capacidad para formular propuestas de financiamiento efectivas dificulta el acceso de las instituciones y comunidades costarricenses a recursos nacionales e internacionales. Esta brecha reduce las oportunidades de implementar proyectos en agua, saneamiento y gestión sostenible del agua. Un programa de capacitación permitirá que los actores clave adquieran las habilidades necesarias para atraer recursos que apoyen proyectos estratégicos.

9.4.1.2 Objetivo

Diseñar e implementar un programa de capacitación que capacite a líderes comunitarios y tomadores de decisiones en el desarrollo de propuestas de financiamiento alineadas con las prioridades nacionales y los requerimientos de las agencias financieras.

9.4.1.3 Actividades detalladas

Diagnóstico de las necesidades formativas

- Realizar un análisis de las capacidades actuales para la elaboración de propuestas en instituciones como AyA, ASADAS, MS, municipalidades y ONGs.
- Identificar los tipos de proyectos prioritarios que requieren financiamiento y las principales agencias de financiamiento (por ejemplo, Banco Mundial, BID, PNUD).

Diseño de contenido del programa

- Cree módulos temáticos que incluyan:
 - Identificación de oportunidades de financiamiento nacional e internacional.
 - Elaboración de propuestas técnicas y financieras.
 - Elaboración de análisis de costo-beneficio y evaluaciones de impacto ambiental y social.
 - Alineamiento de las propuestas con los marcos regulatorios y normativos nacionales.
- Incorporar estudios de casos exitosos de Costa Rica y otros países similares.

Producción de materiales didácticos

- Desarrollar guías prácticas, presentaciones y ejercicios basados en proyectos reales.

Realización de talleres piloto

- Realizar talleres iniciales con técnicos de instituciones nacionales y representantes de la comunidad en regiones prioritarias.
- Evaluar la efectividad del contenido y ajustar el programa de acuerdo con las necesidades detectadas.

Ampliación del programa a nivel nacional

- Ampliar la capacitación a nivel nacional, asegurando que todas las regiones cuenten con representantes capacitados en la formulación de propuestas.
- Ofrecer talleres específicos para comunidades rurales, adaptando el contenido a sus necesidades particulares.

Seguimiento continuo y soporte técnico

- Establecer un equipo de apoyo técnico para asesorar a los participantes en la preparación de propuestas después de la capacitación.
- Monitorear la cantidad y calidad de las propuestas presentadas y financiadas.

9.4.1.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.4.2 Capacitar en estrategias de recuperación de costos y sostenibilidad financiera

9.4.2.1 Contexto

En Costa Rica, muchos sistemas de agua potable y saneamiento enfrentan importantes desafíos financieros debido a tarifas insuficientes, falta de planificación económica y capacidad limitada para recuperar los costos. Esta problemática afecta particularmente a las ASADAS y a los sistemas municipales, donde la sostenibilidad financiera es fundamental para garantizar la continuidad y la calidad del servicio.

9.4.2.2 Objetivo

Fortalecer las capacidades de operadores, técnicos y líderes comunitarios en el diseño e implementación de estrategias de recuperación de costos que garanticen la sostenibilidad financiera de los sistemas de agua y saneamiento.

9.4.2.3 Actividades detalladas

Diagnóstico de las condiciones económicas actuales

- Analizar los esquemas tarifarios y los modelos de gestión financiera utilizados por los prestadores de servicios.
- Identificar las principales barreras económicas y operativas para la recuperación de costos en diferentes regiones.

Diseño de Contenidos Formativos

- Desarrollar módulos temáticos que incluyan:
 - Principios básicos de economía del agua y cálculo de tarifas.
 - Métodos para evaluar y cubrir los costos de operación, mantenimiento y expansión.
 - Estrategias para minimizar las pérdidas económicas por fugas e impagos.
 - Modelos de financiación participativa y subvenciones cruzadas.
 - Adaptar los contenidos para incluir enfoques diferenciados según las necesidades de las zonas urbanas y rurales.

Desarrollo de materiales y herramientas prácticas

- Crea guías y herramientas prácticas para calcular tarifas sostenibles. Pueden ser cualquier cosa, desde hojas de cálculo hasta software desarrollado para este propósito.
- Diseñar estudios de caso basados en ejemplos reales de recuperación de costos en Costa Rica.

Realización de talleres piloto

- Realizar talleres con operadores de ASADAS y sistemas municipales en regiones seleccionadas.
- Incluir ejercicios prácticos para que los participantes diseñen esquemas tarifarios y evalúen su viabilidad económica.

Ampliación del programa de formación

- Extender la capacitación a todas las regiones del país, asegurando la inclusión de los operadores de las comunidades más vulnerables.
- Ofrecer apoyo continuo a través de plataformas digitales para resolver dudas y mejorar estrategias.

Seguimiento y ajuste de las estrategias implementadas

- Evaluar el impacto de las capacitaciones en la sostenibilidad financiera de los sistemas que participaron.
- Actualizar los contenidos y herramientas del programa de acuerdo con los resultados obtenidos y los cambios en las condiciones económicas.

9.4.2.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.5 Participación de la comunidad

9.5.1 Promover habilidades para negociar asociaciones público-privadas (APP)

9.5.1.1 Contexto

Las Asociaciones Público-Privadas (APP) representan una oportunidad para financiar e implementar proyectos estratégicos en el sector de agua y saneamiento en Costa Rica. Sin embargo, la experiencia en la negociación y gestión de estos acuerdos es limitada, lo que impide que las instituciones públicas aprovechen plenamente este modelo. La capacitación en habilidades comerciales de APP maximizará los beneficios y minimizará los riesgos asociados con estas asociaciones. Para garantizar una participación ciudadana efectiva, se propone la creación de mecanismos que aseguren una participación real y significativa de las comunidades, incluyendo mesas de trabajo abiertas, procesos de consulta estructurados y plataformas digitales accesibles para la retroalimentación continua.

9.5.1.2 Objetivo

Capacitar a técnicos, tomadores de decisiones y líderes comunitarios en las competencias necesarias para negociar y gestionar alianzas público-privadas, asegurando que contribuyan a la sostenibilidad financiera y operativa de los sistemas de agua.

9.5.1.3 Actividades detalladas

Evaluación de la capacidad y mapeo de oportunidades

- Identificar las instituciones y actores clave con potencial para negociar APP en el sector del agua.
- Realizar un análisis de las principales oportunidades de inversión y áreas prioritarias para las APP en agua potable, saneamiento y reúso de aguas residuales.

Diseño de contenido especializado en APP

- Crear módulos de formación centrados en:
 - Conceptos básicos y beneficios de las APP en el sector del agua.
 - Estrategias de trading y distribución de riesgos.
 - Modelos de contratos y estructuras jurídicas.
 - Seguimiento y evaluación de acuerdos.
 - Incorporar ejemplos exitosos de APP en Costa Rica y otros países con condiciones similares.

Desarrollo de simulaciones de negociación

- Diseñar ejemplos de casos prácticos donde los participantes observen escenarios reales de negociación de APP.
- Incluir ejercicios de resolución de conflictos y evaluación de propuestas.

Talleres de formación de pilotos

- Implementar talleres iniciales con instituciones clave, como el AyA, municipalidades y ONGs que trabajan en el sector del agua.
- Evaluar el desempeño de los participantes en simulaciones y negociaciones simuladas.

Ampliación de la formación a nivel nacional

- Extender los talleres y simulacros a todas las regiones del país, adaptando los contenidos a las necesidades de cada zona.
- Incluir a actores del sector privado para fomentar interacciones reales durante las sesiones.

Seguimiento y apoyo técnico en negociaciones reales

- Establecer un equipo de apoyo para brindar asesoramiento técnico sobre las negociaciones de APP.
- Documentar los resultados y aprendizajes de las APP negociadas para proporcionar retroalimentación para futuras capacitaciones.

9.5.1.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.5.2 Diseñar módulos educativos para operadores comunitarios en gestión técnica y financiera

9.5.2.1 Contexto

Las ASADAS y otros operadores comunitarios desempeñan un papel crucial en la gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento en Costa Rica, especialmente en las zonas rurales. Sin embargo, muchos carecen de capacitación técnica y financiera adecuada, lo que limita su capacidad para operar y mantener los sistemas de manera eficiente, sostenible y en cumplimiento de las regulaciones. En vista del hecho de que el personal de los operadores comunales tiene una rotación significativa, es necesario tener módulos que se puedan enseñar periódicamente, e incluso se pueden considerar esquemas de autoaprendizaje.

9.5.2.2 Objetivo

Desarrollar módulos educativos prácticos que permitan a los operadores comunitarios adquirir las habilidades técnicas, de liderazgo y financieras necesarias para gestionar eficientemente sus sistemas de agua y saneamiento, promoviendo su sostenibilidad a largo plazo.

9.5.2.3 Actividades detalladas

Identificación de necesidades formativas específicas

- Consultar con ASADAS, municipios y comunidades para identificar las principales brechas en el conocimiento técnico, gerencial y financiero.
- Recopile información sobre los desafíos recurrentes en el mantenimiento de la infraestructura, la gestión de recursos y la gestión financiera.

Diseño de contenidos educativos

- Cree módulos específicos que incluyan:
 - Mantenimiento básico de la infraestructura de agua y saneamiento.
 - Uso eficiente de los recursos y gestión de tecnologías adaptadas a los contextos rurales.
 - Gestión financiera, incluida la elaboración de presupuestos, el control de costos y la generación de ingresos a través de tarifas justas.
 - Cumplimiento normativo, para garantizar el buen funcionamiento y el cumplimiento de las normas.
 - Procesos de negocio y habilidades de gestión que hacen hincapié en la asignación de recursos, la gestión de recursos humanos y el servicio al cliente para mejorar la capacidad general de los proveedores de agua y saneamiento

Producción de materiales pedagógicos

- Diseñe manuales, guías prácticas y videos educativos en formatos accesibles para operadores con diferentes niveles de alfabetización.
- Cree simulaciones interactivas y ejercicios prácticos para reforzar el aprendizaje.

Implementación piloto en comunidades seleccionadas

- Realizar capacitaciones iniciales a operadores de ASADAS en regiones con altos niveles de vulnerabilidad hídrica.
- Evaluar la comprensión y aplicabilidad de los contenidos a través de ejercicios prácticos.

Ampliación del programa educativo

- Ampliar la capacitación a nivel nacional, asegurando la inclusión de operadores de todas las regiones.
- Adaptar los módulos educativos de acuerdo con las lecciones aprendidas durante la fase piloto.

Creación de una plataforma de aprendizaje continuo

- Establecer una plataforma digital que permita a los operadores acceder a materiales educativos, participar en cursos en línea y recibir actualizaciones periódicas.
- Promover redes de intercambio de experiencias entre ASADAS para reforzar el aprendizaje colaborativo.

9.5.2.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.5.3 Fortalecer las redes de intercambio de buenas prácticas entre las ASADAS

9.5.3.1 Contexto

Las ASADAS juegan un papel fundamental en la gestión del agua potable en las zonas rurales de Costa Rica. Sin embargo, muchos se enfrentan a desafíos similares en aspectos técnicos, administrativos y operativos. El trabajo en red permitirá a las ASADAS aprender unas de otras, compartir soluciones prácticas y fortalecer su capacidad para hacer frente a desafíos comunes.

9.5.3.2 Objetivo

Establecer y fortalecer redes para el intercambio de buenas prácticas entre ASADAS, fomentando la colaboración, el aprendizaje mutuo y la adopción de soluciones efectivas para la gestión del agua potable y el saneamiento.

9.5.3.3 Actividades detalladas

Identificación de necesidades y oportunidades de colaboración

- Realizar un diagnóstico inicial para identificar las áreas clave en las que las ASADAS pueden beneficiarse del intercambio de buenas prácticas.
- Identifique a las ASADAS con experiencias exitosas que puedan servir como mentores en áreas específicas, como la gestión financiera, la operación técnica o la participación comunitaria.

Diseño y establecimiento de la red de intercambio

- Crear una estructura organizativa para la red que incluya roles claros, como facilitadores regionales o moderadores temáticos.
- Establezca un calendario inicial de actividades, incluidos talleres, reuniones y foros de discusión.
- Diseñar una plataforma digital que permita el intercambio continuo de información, documentos y recursos.

Talleres y reuniones iniciales de intercambio

- Organizar talleres regionales en los que las ASADAS compartan sus experiencias en áreas clave, como el mantenimiento de la infraestructura, la gestión de tarifas y la participación comunitaria.
- Documentar las buenas prácticas identificadas durante las reuniones para su posterior difusión.

Elaboración de un repositorio de buenas prácticas

- Crear un repositorio accesible con estudios de caso, manuales y guías basadas en las experiencias compartidas por las ASADA.
- Incorporar un sistema para que las ASADAS actualicen y agreguen contenido de manera colaborativa.

Expansión de la red a nivel nacional

- Ampliar la red para incluir a todas las ASADAS del país, asegurando que también participen las regiones más remotas.
- Realizar eventos anuales a nivel nacional para fortalecer los vínculos entre las ASADAS y presentar avances y nuevos desafíos.

Supervisión y mejora continuas de la red

- Evaluar periódicamente el impacto de la red en las operaciones y capacidades de las ASADAS participantes.
- Implementar mejoras en la plataforma digital y en la dinámica de las reuniones de acuerdo a las necesidades emergentes.

9.5.3.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028

9.5.4 Implementar talleres para la inclusión de mujeres, jóvenes e indígenas en la toma de decisiones

9.5.4.1 Contexto

La gobernanza del agua en Costa Rica ha avanzado en múltiples aspectos, pero sigue siendo limitada la representación de las mujeres, los jóvenes y los pueblos indígenas en los procesos de toma de decisiones, especialmente en las ASADAS y otros sistemas comunitarios. Este desequilibrio reduce la diversidad de perspectivas y limita la adopción de soluciones inclusivas y sostenibles.

9.5.4.2 Objetivo

Promover la participación equitativa de las mujeres, los jóvenes y los pueblos indígenas en la gobernanza del agua a través de talleres que fortalezcan sus capacidades y fomenten su integración activa en los órganos comunitarios e institucionales de toma de decisiones.

9.5.4.3 Actividades detalladas

Diagnóstico de la representación y barreras a la participación

- Realizar un análisis en comunidades y ASADAS para identificar la representación actual de las mujeres, los jóvenes y los pueblos indígenas en la toma de decisiones.
- Identificar las barreras culturales, sociales y estructurales que limitan su participación.

Diseño de contenidos y metodologías inclusivas

- Crear talleres enfocados en temas como:
 - Derechos y roles en la gobernanza del agua.
 - Herramientas para la participación efectiva en la toma de decisiones.
 - Liderazgo y empoderamiento comunitario.
 - Incorporar metodologías participativas que respeten las tradiciones y culturas locales, especialmente en las comunidades indígenas.

Realización de talleres piloto en comunidades seleccionadas

- Realizar talleres iniciales en comunidades rurales con alta representatividad de ASADAS y poblaciones indígenas.
- Incluya actividades prácticas como simulaciones de toma de decisiones y análisis de casos del mundo real.

Adaptación y ampliación de talleres

- Ajustar los contenidos y metodologías en función de los aprendizajes de los talleres piloto.
- Ampliar el alcance del programa para incluir comunidades en todas las regiones del país, asegurando una representación geográfica equilibrada.

Creación de espacios permanentes para el diálogo inclusivo

- Establecer foros regulares en los que las mujeres, los jóvenes y los pueblos indígenas puedan compartir experiencias, proponer soluciones y coordinar acciones conjuntas.
- Facilitar la creación de redes locales y nacionales para apoyar la continuidad de su participación.

9.5.4.4 Plazo sugerido

Enero 2025 - Diciembre 2028



10 Próximos pasos

La Iniciativa de Desarrollo de Capacidades del ODS 6 en Costa Rica ha completado una evaluación integral de las brechas de capacidad y un mapeo de las partes interesadas, que sirven de base para las fases posteriores. Los próximos pasos implican un enfoque estructurado para diseñar, implementar y monitorear el Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades (PNDC), asegurando la alineación con las prioridades nacionales y las metas globales del ODS 6. Los siguientes pasos describen la hoja de ruta para avanzar:

10.1 Comentarios sobre la evaluación de las carencias

El documento de evaluación de brechas completado se compartirá con los participantes del taller y las partes interesadas clave para su validación final. Este paso garantiza que los hallazgos y las actividades propuestas cuenten con el apoyo de las partes interesadas que contribuyeron al proceso. El proceso de retroalimentación implicará:

- **Mecanismo de revisión simplificado:** Las partes interesadas recibirán el documento electrónicamente con una solicitud de comentarios concisos sobre la claridad, la precisión y la alineación con sus perspectivas.
- **de Retroalimentación:** Se realizarán ajustes menores al documento en función de los aportes recibidos, finalizándolo como base para las siguientes fases.

Este proceso consolidará el carácter colaborativo de la iniciativa y garantizará la apropiación de los resultados.

10.2 Diseño del Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades (PNDC)

El diseño del Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades es la siguiente fase crítica. En este paso se utilizarán las conclusiones y las actividades propuestas del documento de evaluación de deficiencias para estructurar un plan de acción. Los componentes clave de esta fase incluyen:

- **Establecimiento de objetivos:** Si bien este documento proporciona una propuesta, las autoridades deben validar y definir objetivos claros y accionables que se alineen con las metas del ODS 6 y aborden los desafíos específicos de Costa Rica en materia de agua y saneamiento.
- **Priorización de acciones:** Involucrar a las partes interesadas en la priorización de actividades basadas en la urgencia, la factibilidad y el impacto, asegurando un enfoque en áreas críticas como la capacidad institucional, la capacitación técnica y la participación de la comunidad.
- **Definición de áreas temáticas:** Desarrollar secciones temáticas que aborden las necesidades más apremiantes, tales como:
 - Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).
 - Implementación de tecnologías avanzadas de monitorización.
 - Gobernabilidad y coordinación interinstitucional.
 - Sostenibilidad financiera y movilización de recursos.
- **Diseño de indicadores clave de rendimiento (KPI):** Desarrollar KPI para realizar un seguimiento del progreso en los objetivos del plan, garantizando resultados medibles y transparentes. Los ejemplos incluyen el aumento porcentual en el personal técnico capacitado, las mejoras en el monitoreo de la calidad del agua y la reducción de las aguas residuales no tratadas.
- **Participación de las partes interesadas:** Continuar la colaboración activa con instituciones gubernamentales, organizaciones comunitarias, academia y socios internacionales para garantizar la inclusividad y la practicidad del plan.

10.3 Implementación del PNDC

Una vez que se diseñe y apruebe el PNDC, la atención se centrará en su implementación. Esta fase incluirá:

- **Programas piloto:** La implementación inicial se centrará en proyectos piloto en áreas prioritarias, probando soluciones propuestas como sistemas descentralizados de tratamiento de aguas residuales e iniciativas de monitoreo impulsadas por la comunidad. Estos proyectos piloto proporcionarán información valiosa para la ampliación.

- **Desarrollo de capacidades:** Se implementarán programas de capacitación basados en las áreas temáticas del PNDC. Estos programas se centrarán en el personal técnico, los responsables de la toma de decisiones y los representantes de la comunidad para abordar las deficiencias de capacidad identificadas de forma integral.
- **Movilización de recursos:** Asegurar el financiamiento a través de presupuestos nacionales, subvenciones internacionales y alianzas con actores del sector privado para apoyar la implementación del plan.

10.4 Seguimiento y evaluación de alto nivel

Para garantizar la rendición de cuentas y la mejora continua, se establecerá un sólido marco de seguimiento y evaluación. Este marco incluirá:

- **Seguimiento y presentación de informes periódicos:** Establecer mecanismos para revisiones periódicas de los progresos, utilizando los KPI definidos en el PNDC. Los informes documentarán los logros, los desafíos y las lecciones aprendidas.
- **Reuniones de revisión de alto nivel:** Convocar reuniones periódicas con altos funcionarios gubernamentales, socios internacionales y otras partes interesadas para revisar el progreso y abordar los desafíos emergentes.
- **Gestión adaptativa:** Incorporar la retroalimentación de los procesos de monitoreo y evaluación para refinar las estrategias y acciones, asegurando que el plan siga respondiendo a las condiciones y prioridades cambiantes.

11 Bibliografía

- [1] Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, «Estrategia de Metas Nacionales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible,» MIDEPLAN-Costa Rica, San José, Costa Rica, 2023.
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Censos, «Objetivos de Desarrollo Sostenible - Costa Rica,» 21 Octubre 2024. [En línea]. Available: https://admin.inec.cr/sites/default/files/2024-05/siodsinec_2010-2023_v0_1.xlsx. [Último acceso: 21 Octubre 2024].
- [3] Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, «Informe de gestión 2023: Subgerencia de sistemas delegados,» 29 Febrero 2024. [En línea]. Available: <https://www.aya.go.cr/ASADAS/Documents/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%202023.pdf>. [Último acceso: 23 Octubre 2024].
- [4] D. Mora Alvarado y C. Portuguez, «Agua para consumo humano y saneamiento en Costa Rica al 2020,» 10 Marzo 2021. [En línea]. Available: https://www.aya.go.cr/transparencialnst/rendicion_cuentas/PlanesEspecificosSectorial/Agua%20para%20consumo%20humano%20y%20saneamiento%20en%20Costa%20Rica%20al%202020_%20Brechas%20en%20tiempos%20de%20pandemia.pdf. [Último acceso: 23 Octubre 2024].
- [5] Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), «Informe de resultados de análisis de metabolitos de clorotalonil en agua de la zona norte de Cartago,» AyA, 28 Octubre 2024. [En línea]. Available: <https://www.aya.go.cr/servicioCliente/InformeAnalisisClorotalonil/1%20Analisis%20Laboratorio%20Metabolitos%20Clorotalonil.pdf>. [Último acceso: 29 Octubre 2024].
- [6] AyA, Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento, San José: AyA, 2015.
- [7] AyA, MINAE y MS, «Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales 2016-2045,» AyA-MINAE-MS, San José, 2016.
- [8] Borge y Asociados y GIZ, «Gestión de lodos fecales en Liberia, Guanacaste y San Pablo, Heredia: Informe de encuesta,» GIZ-Costa Rica, San José, 2022.
- [9] S. Benavides Vindas, «El aporte del turismo a la economía costarricense: más de una década después,» vol. 25, n° 57, pp. 1-29, 2020.
- [10] «Banco Mundial aprueba crédito a Costa Rica por \$350 millones para infraestructuras y servicios resilientes al clima,» *Delfino.cr*, 2024.
- [11] AyA, «Diagnóstico Nacional de Entes Operadores (Levantamiento 2017-2020),» 12 Febrero 2020. [En línea]. Available: [https://www.aya.go.cr/ASADAS/Documents/Diagn%C3%B3stico%20Nacional%20de%20Entes%20Operadores%20\(Levantamiento%202017-2020\).pdf](https://www.aya.go.cr/ASADAS/Documents/Diagn%C3%B3stico%20Nacional%20de%20Entes%20Operadores%20(Levantamiento%202017-2020).pdf). [Último acceso: 23 Octubre 2024].
- [12] UNESCO, Evaluación de los recursos hídricos. Elaboración del balance hídrico integrado por cuencas hidrográficas. Documento Técnico No. 4., UNESCO, 2006.
- [13] Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, «Presupuesto Ordinario 2023,» AyA, 2022. [En línea]. Available: https://www.aya.go.cr/transparencialnst/rendicion_cuentas/DocsPlanificacion/Presupuesto%20Ordinario%202023.pdf. [Último acceso: 01 11 2024].
- [14] M. Rueda Morales y D. Zambrano, «Análisis de la gestión del saneamiento en el asentamiento informal Bajo Los Anonos, San José, Costa Rica, desde una visión social, técnica e institucional,» vol. 16, n° 1, 2018.
- [15] Y. Cordero Hernández y E. Mora Mora, « Monitoreo de la cobertura y uso de la tierra dentro de los límites del Humedal Nacional Térraba-Sierpe mediante el uso de técnicas de teledetección por la aplicación de imágenes satelitales y aéreas,» Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 2017.
- [16] Banco Interamericano de Desarrollo, «Informe de terminación de proyecto: Programa de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Binacional del Río Sixaola (1566/OC-CR),» Banco Interamericano de Desarrollo, San José, Costa Rica, 2017.

- [17] Asociación ANAI, «Informe técnico de las jornadas participativas de biomonitorio de ríos en la cuenca binacional del río Sixaola,» Organización para Estudios Tropicales (OET), 2023. [En línea]. Available: https://www.sixaola.org/admin/documentos/archivos/Informe_jornadas_biomonioreo_rios_Cuenca_Sixaola_2023.pdf. [Último acceso: 10 November 2024].
- [18] Centeno Mora, Erick ; Cruz Zúñiga, Nidia; Vidal Rivera, Paola,; «Tratamiento de aguas residuales ordinarias en costa rica: perfil tecnológico y perspectivas de sostenibilidad,» Ingeniería, Junio 2024. [En línea]. Available: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-26522024000100007. [Último acceso: 10 Noviembre 2024].
- [19] S. May Grosser, «Banco Mundial aprueba crédito a Costa Rica por \$350 millones para infraestructuras y servicios resilientes al clima,» *Delfino.cr*, 2024.

