

Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para la región Pacífico Norte 2020 – 2030



2020

Créditos

El Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para la región Pacífico Norte 2020 – 2030 obedece a una iniciativa de la Comisión de Alto Nivel (CAN) del Programa de Abastecimiento de Agua para Guanacaste y Pacífico Norte (PIAAG) conformada por Decreto Ejecutivo 38665 MP-MIDEPLAN-MINAE-MAG y ejecutado por la Dirección de Agua del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), con recursos financieros del Fondo de Preinversión del Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN).

En el proceso de elaboración se contó con el apoyo y retroalimentación técnica de la Secretaría Técnica del Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste-Pacífico Norte (PIAAG) y aprobación de la CAN, conformada por los jefes del MINAE, MIDEPLAN, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el AYA, Senara e ICE, brindaron la revisión y visión estratégica para el presente documento. El Despacho de la Primera Dama y en especial doña Claudia Dobles, apoyaron en la visión y sinergias con los sectores políticos de la región, a efectos de que la implementación del Plan se pueda realizar de la mejor manera.

El plan se elaboró a partir del Informe Final de Consultoría para Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para la región Pacífico Norte 2020 – 2030, desarrollada en el año 2019 por la empresa Ballesteros Vargas S.A, participando como especialistas Maureen Ballesteros Vargas, coordinadora del equipo de consultores, Natalia Chaves, Diana Bonilla, Andrés Zúñiga, Gloriana Reyes y de manera parcial, Fernando Mora y José Pablo Méndez. El documento base se puede encontrar en: <http://www.da.go.cr/plan-de-gestion-e-infraestructura/>

Revisión: José Miguel Zeledón, Director de Agua Ministerio de Ambiente y Energía

Edición final: Vivian González Jiménez y Luis Carlos Martínez Solano. Dirección de Agua.

Junio 2020

Tabla de contenido

1. PRESENTACIÓN.....	7
2. INTRODUCCIÓN	8
3. MARCO INSTITUCIONAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS	11
3.1. MARCO INSTITUCIONAL.....	11
3.2. POLÍTICAS PÚBLICAS	12
4. EL ESTADO DE SITUACIÓN DE LA REGIÓN	16
5. PARTICIPACIÓN E INCLUSIÓN DE ACTORES	20
6. VALORES ESTRATÉGICOS.....	22
7. PRINCIPIOS EN QUE SE SUSTENTA EL PLAN PN 2020-2030	23
8. OBJETIVOS.....	26
8.1. OBJETIVO GENERAL:	26
8.2. OBJETIVOS DE DESARROLLO:.....	26
8.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	26
9. ELEMENTOS HABILITADORES:	27
9.1. ELEMENTOS DE TIPO INSTITUCIONAL:.....	27
9.2. ELEMENTOS EN MATERIA LEGAL	29
9.3. ELEMENTOS LIGADOS A LA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN:	30
10. INFRAESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA: INVERSIONES PROPUESTAS.....	32
10.1. SEGURIDAD HÍDRICA PARA LAS POBLACIONES:.....	37
10.2. PROYECTOS DE INTEGRACIÓN/FUSIÓN DE ASADAS DE LA REGIÓN CHOROTEGA ...	48
10.3. PROYECTOS DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	50
10.4. INFRAESTRUCTURA QUE PROPICIE LA SEGURIDAD HÍDRICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO: RIEGO Y USO MÚLTIPLE DEL AGUA	55

10.5. INFRAESTRUCTURA DE USO MÚLTIPLE: TRASVASES Y EMBALSES IDENTIFICADOS Y A SER DESARROLLADOS EN EL LARGO PLAZO	58
11. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: INTERVENCIONES PROPUESTAS.....	67
11.1. EJE SEGURIDAD HÍDRICA PARA LAS POBLACIONES:.....	67
11.2. EJE SEGURIDAD HÍDRICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO	76
11.3. EJE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS PARA ASEGURAR LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	82
11.4. EJE GOBERNANZA PARA ALCANZAR LA SEGURIDAD HÍDRICA	88
12. GOBERNANZA DEL PLAN DE GESTIÓN E INFRAESTRUCTURA HÍDRICA PACÍFICO NORTE 2020-2030	93
12.1. ESTRUCTURA DE GESTIÓN	93
12.2. ACTORES Y DEFINICIÓN DE ROLES	93
12.3. RENDICIÓN DE CUENTAS:	97
13. PROPUESTA PARA EVALUACIÓN	98
14. REFERENCIAS	101

Acrónimos

ACAT:	Área de Conservación Arenal-Tempisque
ACG:	Área de Conservación Guanacaste
ACT:	Área de Conservación Tempisque
ADA:	Agenda del Agua
ADI:	Asociación de Desarrollo Integral
APS:	Agua Potable y Saneamiento
ASADA:	Asociación Administradora de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado Comunal
AyA:	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
CAA:	Canon de aprovechamiento de Agua
CAAR:	Comité de Acueducto Rural
CATURGUA:	Cámara de Turismo de Guanacaste
CAN:	Comisión de Alto Nivel
CCSS:	Caja Costarricense de Seguro Social
CHA:	Central Hidroeléctrica Arenal
CNE:	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
CORAC:	Consejo Regional de Área de Conservación
COREDES:	Consejo Regional de Desarrollo Chorotega
DA:	Dirección de Agua del MINAE
DRAT:	Distrito de Riego Arenal-Tempisque
EGIRH:	Estrategia de Gestión Integrada de Recursos Hídricos
ENOS:	El Niño-Oscilación del Sur
FONAFIFO:	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
ICE:	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT:	Instituto Costarricense de Turismo
IFAM:	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
IMAS:	Instituto Mixto de Ayuda Social
IMN:	Instituto Meteorológico Nacional
INDER:	Instituto de Desarrollo Rural
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIDEPLAN:	Ministerio de Planificación y Política Económica
MINAE:	Ministerio de Ambiente y Energía
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMIPYME:	Observatorio de Micros, Pequeñas y Medianas Empresas
PAACUME:	Proyecto de abastecimiento de agua para la cuenca media del río Tempisque y comunidades costeras.
PIAAG:	Programa integral de abastecimiento de agua para Guanacaste y Pacífico Norte

PNGIRH: Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de Costa Rica

PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

PSA: Pago de Servicios Ambientales

SEN: Sistema Eléctrico Nacional

SENARA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento

SETENA: Secretaría Técnica Nacional Ambiental

SIMASTIR: Sistema de monitoreo de agua subterránea en tiempo real

SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación

UCR: Universidad de Costa Rica

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica

UNED: Universidad Estatal a Distancia

UTN: Universidad Tecnológica Nacional

1. PRESENTACIÓN

Para avanzar en la sostenibilidad del recurso hídrico y brindar seguridad hídrica nacional, resulta esencial planificar las acciones e intervenciones del Estado en la materia, conforme lo exige la gestión integrada de este recurso. Principios que rigen la política hídrica nacional, promulgados por el suscrito en el 2002 mediante Decreto Ejecutivo 30480-MINAE.

El Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para Guanacaste y Pacífico Norte 2020-2030, se ha construido involucrando a todos los actores. Con una visión de largo plazo, busca atender la demanda de agua de todas las comunidades y sectores productivos, planteando prospectivamente la inversión en actividades de gestión y desarrollo de infraestructura conforme el comportamiento hidrometeorológico de este recurso. Atiende además el riesgo ante la variabilidad y cambio climático presentes en el país y específicamente en esta región, sin poner en peligro el capital hídrico y los ecosistemas.

Épocas secas más extensas y fuertes, así como épocas lluviosas de mayor intensidad y dispersas, es lo que hoy enfrenta Guanacaste y el Pacífico Norte, con fenómenos climatológicos asociados al ENOS (El Niño). Estas condiciones ponen en riesgo el abastecimiento de agua para la población, para el desarrollo económico y la sostenibilidad del medio ambiente. Este reto se enfrenta tomando oportunamente acciones de prevención y adaptación. Este Plan 2030 brinda al Estado Costarricense y particularmente a la región Pacífico Norte la hoja de ruta para atender estas condiciones.

La línea base es el Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste-Pacífico Norte, conocido como PIAAG. Programa desarrollado desde el 2014 con un enfoque integral y holístico, atendió en gran medida la brecha de acceso al agua, manteniéndose a la fecha importantes retos. El plan actual recoge en un horizonte 2030 estos retos, para asegurar el derecho humano del acceso al agua que permitan impulsar en la región Chorotega los niveles de competitividad y mejora de sus indicadores sociales.

Por tanto, en mi calidad de Ministro rector del Sector Ambiente y Energía, me complace dejar al servicio de la comunidad e institucionalidad esta hoja de ruta para que a Guanacaste y al Pacífico Norte, se les permita una gestión integrada del recurso hídrico que incida en mejorar la calidad de vida y soporte el crecimiento económico inclusivo de forma sostenible, permitiendo a la región cumplir con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6.


M.Sc CARLOS MANUEL RODRIGUEZ
MINISTRO



2. INTRODUCCIÓN

Costa Rica posee un alto potencial hídrico que le permitiría alcanzar en el largo plazo la seguridad hídrica, de forma que el acceso al agua para el consumo humano, así como las necesidades del desarrollo económico estén cubiertas y la sostenibilidad del recurso asegurada. Sin embargo, los conflictos por el uso del agua son recurrentes, las demandas de las comunidades y de los sectores productivos no son satisfechas en el momento oportuno, la contaminación y sobreexplotación de importantes fuentes hídricas pone en riesgo el capital hídrico nacional.

Las estaciones secas y la influencia de fenómenos meteorológicos como el ENOS (El Niño) evidencian la crítica situación del abastecimiento de agua, cubierta el resto del año por la relativa abundancia en la mayor parte del territorio nacional. A modo de ejemplo, para el 2019 más de un millón de personas sufrió racionamientos a lo largo del primer semestre, en algunos casos, hasta de doce horas diarias y en zonas que nunca antes habían tenido problemas de abastecimiento.

La reducción de las fuentes de agua, el aumento en la demanda del agua, la ampliación de áreas urbanas y los cambios en el uso de la tierra, así como la deficiente planificación urbana - en particular el uso desordenado de la tierra, sin considerar las necesidades de recarga de los acuíferos - los problemas de contaminación y un retraso en materia de legislación, han generado conflictos socio ambientales que afectan la calidad de vida de las personas y limitan el desarrollo económico. En el caso de la calidad de vida, la falta de agua altera la vida cotidiana de muchas formas y crea riesgos para la salud. En cuanto al desarrollo económico, un suministro confiable es esencial para atraer a inversionistas locales e internacionales.

Los impactos esperados del cambio climático – especialmente relacionados con cambios en la temperatura y el régimen de lluvias – agravarán esta situación, pues afectarán la disponibilidad, la estabilidad y la accesibilidad al recurso hídrico; lo cual tendrá un impacto negativo sobre la producción agrícola, hidroeléctrica, la provisión de agua potable y los ecosistemas.

Estas dificultades se incrementan y se hacen más evidentes en la región Pacífico Norte, dado el régimen hídrico de menor disponibilidad que la caracteriza, aunado a las afectaciones provenientes de la variabilidad climática, un incremento en la demanda hídrica achacable a la transformación productiva que ha experimentado la región, sin que se hayan realizado las inversiones en infraestructura hídrica de aprovechamiento y saneamiento que permitan manejar la oferta. A estos aspectos se le agregan diversos factores que dificultan la gobernanza del sector hídrico a nivel nacional y que se reflejan en el nivel local, caracterizado por una administración multistitucional, una difícil planificación sectorial y una importante brecha en el conocimiento y las capacidades.

Esfuerzos estatales, como la inversión estimada de ₡400 mil millones a través de los 54 proyectos que integraron el Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste-Pacífico Norte, conocido como PIAAG (MINAE, 2018), han sido muy positivos para la región, en términos del acceso al agua y su sostenibilidad, a través de proyectos de infraestructura e instrumentos de gestión que eran requeridos desde décadas atrás. No obstante, es indispensable no ser reactivos ante una situación de emergencia dada, si no, realizar procesos de planificación de largo plazo, que guíen a las instituciones en la programación de sus inversiones futuras y readecuación de sus estrategias para la región.

El Ministro de Ambiente y Energía (MINAE) como rector en materia de recursos hídricos del país, por medio de la Dirección de Agua (DA), priorizó este proceso de planificación como seguimiento del PIAAG. Así, con recursos del Fondo de Pre-inversión del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), se realizó la contratación de esta consultoría, a fin de realizar la formulación del Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para el Pacífico Norte 2020 – 2030 (Plan PN 2020 – 2030), considerando que con este instrumento se establecerá la hoja de ruta de las inversiones en infraestructura hídrica para el mediano y largo plazo, así como las acciones de gobernanza y gestión, necesarias para promover la seguridad hídrica en la región.

El Plan tiene su delimitación geográfica en la región Pacífico Norte, que corresponde administrativamente a la provincia Guanacaste y los distritos peninsulares de Lepanto, Cóbano y Paquera. Su objetivo es determinar las brechas de infraestructura hídrica, así como las intervenciones dirigidas a la gestión, el capital humano, institucional y financiero, de tal forma que se transformen de factores que actualmente limitan el acceso al agua, a promotores de la seguridad hídrica regional. Por tanto, el Plan de Gestión e Infraestructura de los Recursos Hídricos Pacífico Norte 2020-2030 define las acciones a implementar para garantizar el acceso a un suministro seguro, confiable y asequible de agua y servicios de saneamiento adecuados. De forma que, mediante una gestión sostenible del recurso y la infraestructura adecuada, el agua mejore la calidad de vida de las personas, respalde el crecimiento económico inclusivo y resguarde los ecosistemas.

El presente Plan se sustenta en el Diagnóstico Descriptivo de la Región: Una Perspectiva para la Toma de Decisiones y el documento base Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para la región Pacífico Norte 2020 – 2030 elaborados bajo la modalidad de consultoría realizada por la empresa Ballesteros Vargas Consultores, disponibles en <http://www.da.go.cr/plan-de-gestion-e-infraestructura/>

3. MARCO INSTITUCIONAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS

3.1. Marco institucional

El presente plan se desarrolla en un marco institucional caracterizado por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) bajo el rol del rector del recurso hídrico en el territorio nacional, tiene como función principal, emitir y ejecutar políticas públicas para la conservación y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico. Coordina la Comisión de Alto Nivel para la Ejecución del PIAAG y daría seguimiento a Plan PN 2020-2030.

Por su parte, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), rector del sector agropecuario buscar promover la competitividad, equidad y sostenibilidad social, económica y ambiental de la actividad agropecuaria. Forma parte de la Comisión de Alto Nivel para la Ejecución del PIAAG.

El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) ostenta un rol encargado de formular, coordinar, dar seguimiento y evaluar las estrategias y prioridades del Gobierno, de igual manera, forma parte de la Comisión de Alto Nivel para la Ejecución del PIAAG.

En relación al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA) posee la rectoría técnica en materia de abastecimiento del servicio público de agua y saneamiento, a su vez, tiene la responsabilidad de prestar el servicio público de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento de aguas residuales. Ejerce potestades de ente rector sobre otros prestadores del servicio. Forma parte de la Comisión de Alto Nivel para la Ejecución del PIAAG.

La Dirección de Agua del MINAE, es la institución encargada de ejecutar las competencias otorgadas por la Ley de Aguas N°276, de esta manera es la encargada de operativizar la rectoría del Ministro para la administración y vigilancia de este recurso, así como, emitir permisos para perforación de pozos, vertidos,

obras en cauce, drenajes, otorgar o denegar concesiones sobre aguas subterráneas, superficiales y la fuerza hidráulica.

El Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (Senara) es la institución competente en temas de aguas subterráneas y agua para riego para actividades agropecuarias.

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) es la empresa pública de electricidad y telecomunicaciones, es una de las principales empresas usuarias de la fuerza hidráulica para la generación de electricidad. Forma parte de la Comisión de Alto Nivel para la Ejecución del PIAAG.

Por su parte, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) es la institución competente en la protección y conservación de los recursos naturales, incluido el recurso hídrico y sus ecosistemas asociados. Posee funcionarios/as con autoridad de policía y competencias en materia de protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas.

El Ministerio de Salud es quien define y vigila el cumplimiento de criterios y estándares que debe cumplir el agua potable para consumo humano. Define y vigila el cumplimiento de criterios para la descarga de aguas residuales.

Finalmente, la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP), regulador de tarifas y calidad del servicio de agua y saneamiento, define con base en criterios técnicos y económicos, las tarifas del servicio público de agua y saneamiento, así como vigilar la calidad de la prestación del servicio que ofrecen los entes encargados.

3.2. Políticas públicas

En los últimos 15 años, el país ha avanzado en la instauración de importantes políticas públicas en materia de recurso hídrico, las cuales concentran acciones en torno a la gestión integrada del mismo. Se han establecido diversos lineamientos en beneficio de los usos múltiples del agua, su aprovechamiento y conservación.

Destacan la Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Costa Rica (2005), la cual definió una ruta de acción bajo tres ejes conductores sobre los cuales se propone debe enfocarse las instituciones sectoriales. Estos ejes fueron:

- i. Soporte al desarrollo económico, al bienestar social y a la armonía con el ambiente
- ii. Fortalecimiento institucional y sostenibilidad financiera
- iii. Modernización del marco instrumental.

El Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH), aún vigente, emitido en el año 2008, que parte de la premisa de que “el agua es un factor necesario para el desarrollo humano y posee valor social, ambiental y económico” (PNGIRH, 2008).

Este instrumento enfoca las prioridades gubernamentales en lograr la atención integrada del recurso hídrico. Establece como parte de sus acciones la gestión pública enfocada en el fortalecimiento institucional, el desarrollo de capacidades, el desarrollo de infraestructura en recursos hídricos, la protección del recurso y la calidad de las aguas. Da una especial atención en la provincia de Guanacaste, con el fin de “garantizar que el suministro de agua en esta provincia esté disponible para todos los usuarios del recurso, priorizando en las comunidades, a partir de un aumento de la oferta”.

Para el cumplimiento de este objetivo, plantea 17 acciones inmediatas, que buscan mejorar la infraestructura hídrica, la promoción del uso eficiente, la regionalización y fortalecimiento de la Dirección de Agua, el impulso de programas de protección de las fuentes de agua, la modernización de las plantas de tratamiento en Liberia, Cañas y Nicoya y el involucramiento de diversos sectores, como turismo.

El tercer instrumento por mencionar es la Política Hídrica Nacional, oficializada en el año 2008, que estableció una serie de elementos críticos para la acción gubernamental. Se requiere visualizar el sector como un todo, integrando la gestión del agua como recurso y como servicio, dentro de un marco institucional que permita

y facilite dicho propósito (MINAE, 2008). Es importante señalar que, este instrumento está centrado en diez principios rectores, establecidos en el año 2002, por medio del Decreto Ejecutivo N°30480-MINAE, el cual determinó que dichos principios deberán regir la política nacional en materia de gestión de los recursos hídricos y ser incorporados en los planes de trabajo de las instituciones públicas.

En el año 2013, se oficializa la Agenda del Agua (ADA), la cual definió cinco líneas de acción: i) Ríos limpios y acuíferos protegidos; ii) Mejor gobernabilidad de los recursos hídricos; iii) Aprovechamiento eficiente y equitativo para todos los usos; iv) Inversión para infraestructura hídrica; y v) Nueva cultura del agua. Cada una de estas líneas de acción están acompañadas de actividades prioritarias para el logro de la atención sobre la gestión integrada de los recursos hídricos.

Estos instrumentos se caracterizan por ser un marco general orientador de acción político-gubernamental en materia de gestión del recurso hídrico, los cuales están acompañados de otras importantes políticas públicas específicas, de carácter sectorial, desarrolladas durante el último cuatrienio, que se mencionan a continuación:

- La Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento, aprobada mediante acuerdo de Junta Directiva del AyA, fue emitida en agosto del 2015, con el fin de orientar las decisiones que rigen la gestión comunitaria del agua.
- En julio del 2016, se oficializa la “Estrategia conjunta – el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y la Dirección de Agua (DA) – para aumentar los ingresos provenientes del Canon de Aprovechamiento de Agua y mejorar las inversiones en las cuencas hidrográficas que generan los recursos”, que busca generar un aumento en los ingresos e inversiones provenientes del CAA, a partir de un trabajo conjunto a nivel de cuenca hidrográfica entre los actores beneficiarios de estos recursos.

- En el año 2017, se oficializan tres políticas de alta importancia sectorial. Por primera vez, el AyA emite una Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales (2016-2045), la cual estima una inversión superior a los \$520 millones en obras de infraestructura. Este instrumento marca una ruta para avanzar de manera significativa en la salud pública y en la protección ambiental de los cuerpos de agua del país. Posteriormente, emite la Política Nacional de Agua Potable (2017-2030) y la Política Nacional de Humedales (2017-2030).
- A inicios del año 2018, se lanzó la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica 2018-2030, donde el recurso hídrico es uno de los ejes principales.

4. EL ESTADO DE SITUACIÓN DE LA REGIÓN

Se presenta una síntesis con los principales elementos que enmarcan la situación hídrica en la región Pacífico Norte:

- El Pacífico Norte corresponde a la región climática con las precipitaciones más bajas, Cañas es el punto con precipitación de 1,200 mm anuales.
- Los escenarios climáticos prevén una disminución de 300 mm anuales en las zonas costeras durante el periodo 2011-2040.
- Demanda de agua en rápido aumento producto del dinamismo económico de los sectores turismo, inmobiliario, la inversión extranjera directa y el agro.
- Tilarán, Cañas, Liberia, Nicoya y Santa Cruz poseen Plan Regulador, sin embargo, son parciales y se encuentran totalmente desactualizados, Las acciones con respecto al recurso hídrico son escasas y difusas. Los Planes Reguladores Costeros están presentes en 7 cantones y regulan parcialmente estas zonas, las cuales, además, son las que presentan crecimiento explosivo.
- La región reúne el 17% de las áreas protegidas del País, así como el 15% de los humedales nacionales y 5 de los 12 humedales declarados Internacionalmente como sitios Ramsar.
- La región es la más afectada de Costa Rica por incendios forestales y la que posee el nivel más alto de peligrosidad.
- El Pacífico Norte tiene un volumen concesionado de 4,683 hm³ anuales, representando un 14% del volumen concesionado a nivel nacional. Bebedero es la cuenca con el mayor volumen concesionado (86%) y Península de Nicoya la menor (0.4%). El 99% de las aguas concesionadas corresponden a fuentes superficiales y, únicamente el 1%, a fuentes subterráneas.
- En modo comparativo el volumen concesionado en 2017 con el de 2006, se obtiene que, en ese periodo de 11 años, este aumentó a una tasa de crecimiento promedio anual del 1.63%. Esta tasa de crecimiento es menor que la tasa promedio anual a la que aumentó el volumen de agua concesionado en el

periodo 2000 - 2006 (2.31%). Adicionalmente, mientras que entre el año 2000 y el 2006 el número de concesiones aumentó un 72%, entre 2006 y 2017 este indicador más bien disminuyó, pasando de 1,856 a 1,637.

- Del total de los aprovechamientos del agua, la generación hidroeléctrica es el principal uso no consuntivo al que se destina el agua en la Región Pacífico Norte (64%), aprovechamiento que se da principalmente en la cuenca del río Bebedero y en menor medida en Abangares. El agua para la producción de alimentos representa el 35% del volumen concesionado.
- Con respecto a los usos consuntivos, el riego se posiciona como el principal consumidor de agua en la región, representando el 94.2% de este tipo de usos. El riego se desarrolla en todas las cuencas en estudio, pero principalmente en Bebedero y Tempisque. El sector agroindustrial se posiciona como el tercero en importancia, representando el 3.2% de los usos consuntivos. Este aprovechamiento se da principalmente en la cuenca del río Tempisque.
- Para el periodo 2018, por concepto de pago por Canon de Aprovechamiento de Aguas (CAA), exigido por cada concesión de agua que otorgue el Estado, las cuencas de la región Pacífico Norte generaron en conjunto ¢971.6 millones, es decir un 17.6%.
- La Región Pacífico Norte cuenta con una oferta potencial de 11,515 hm³, lo que se traduce en 28,059 metros cúbicos per cápita. La demanda potencial media anual de las cuencas del Pacífico Norte es 5,627 hm³. Tempisque - Bebedero es la cuenca que presenta la mayor demanda (5,344.6 hm³), seguida por Abangares (256.73 hm³), y la de menor demanda es Península de Nicoya (26.16 hm³). Se identifican meses en donde la demanda de agua supera a la oferta en cantidades considerables.
- Los resultados del Programa Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua indican que, en general, los ríos de la región Pacífico Norte no presentan graves alteraciones en cuanto a la calidad del agua y, por el contrario, la mayoría de los ríos obtuvo resultados de aguas de calidad “sin contaminación” o de “contaminación incipiente” según el índice holandés, y

“aguas de calidad excelente” según el índice BMWP. De los 40 puntos de monitoreo en la región, únicamente los ríos Bolsón y Nimboyores presentan contaminación severa de las aguas superficiales. Sin embargo, si se observa contaminación por desechos sólidos en varios puntos de muestreo.

- Las poblaciones cubiertas por el AyA y las ASADAS. En el caso del AyA, en Guanacaste se pasa de atender 169.547 a 259.000, o sea, un 53% de incremento. En población atendida por las ASADAS de esta provincia, el incremento es de casi un 60%. En contraste, los datos arrojan que las municipalidades ven disminuida la población que atienden en un 10%.
- El autoabastecimiento condominal es creciente, se identifica una nueva forma de tener servicio de agua potable, sin que sea otorgada por uno de los prestadores autorizados (AyA, ASADAS, municipalidades). Las 77 concesiones otorgadas alcanzan un caudal de 139.4 l/s.
- Existe un riesgo de contaminación por arsénico (controlado) y por intrusión salina en la zona costera de la región Pacífico Norte.
- Entre el año 2014 y el 2018, en la región Pacífico Norte se colocaron un total de 1,003 contratos de PSA para proteger un total de 60,900 hectáreas, un 23% de hectáreas protegidas por el programa de PSA para esos años en todo el territorio nacional. Sin embargo, solo a un 8.8% se le reconoció incentivos para PSA Hídrico.
- La oficina regional de la Unidad Hidrológica Tempisque Pacífico Norte Dirección de Agua funciona desde el año 2010, atiende de 11,216 km², (22% del territorio nacional) al año, lo que genera al menos 800 expedientes referidos a concesiones de agua; 100 permisos de vertido, 250 dictámenes sobre cuerpos de agua solicitados por la Fiscalía, el Tribunal Ambiental, para trámites sobre informaciones posesorias, entre otros, atender al menos 600 denuncias sobre violaciones a la normativa vigente, dificultando hacer un control y seguimiento adecuado sobre los usos del agua. Las tareas mencionadas las realizan con 11 funcionarios.

- La Dirección Regional del AyA en Guanacaste, la cual atiende los sistemas de agua potable y para el tratamiento de aguas residuales propiedad de la institución, de igual manera, desconcentró la atención a las ASADAS, que se realizaba desde San José y desde el 2015 constituyó la Oficina Regional de Acueductos Comunales Chorotega (ORAC), la cual cuenta con 10 funcionarios, los cuales tienen la responsabilidad de brindar asistencia técnica para el funcionamiento adecuado de los sistemas y acompañamiento social a todas las ASADAS de los 11 cantones de la provincia de Guanacaste, así como las labores contables y administrativas.
- El SENARA posee al Distrito de Riego Arenal-Tempisque como una Dirección dependiente de la Gerencia, por su parte, en relación a PAACUME, se definió una Unidad Ejecutora temporal relacionado con el proyecto. Más información del proyecto, revisar los anexos.
- El aprovechamiento de agua potable y su saneamiento en la región es realizado por el AYA, las ASADAS y las Municipalidades de Abangares y Nandayure. Según datos del Laboratorio Nacional de Aguas, en el 2011 el 85% de la población recibía agua de calidad potable.
- La región Chorotega el uso del tanque séptico es de un 91%, siendo la región de planificación en la que un mayor porcentaje de la población utiliza esta solución de saneamiento. Es también la segunda región con menor porcentaje de población cubierta por alcantarillado sanitario: únicamente un 6% de las viviendas

5. PARTICIPACIÓN E INCLUSIÓN DE ACTORES

En continuación con el enfoque participativo del PIAAG, la formulación del Plan PN 2020 – 2030 se conceptualizó considerando una participación directa y activa de los actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos. Esto se refiere al involucramiento de las instituciones públicas y las municipalidades, así como los sectores comunal, no gubernamental, empresarial y académico.

Lo anterior, se sustenta en el reconocimiento de que los procesos abiertos de toma de decisiones para la formulación de políticas públicas mejoran la transparencia, fomentan la coordinación entre las organizaciones que intervienen en la gobernanza y promueven la rendición de cuentas de los actores con respecto a sus decisiones.

En la fase de diagnóstico se realizaron distintos intercambios y acercamientos, individuales y grupales con los actores claves, de igual manera el proceso de construcción del plan fue introducido y priorizado en el Foro Regional de Gobernanza del Agua en noviembre 2018.

En total, se efectuaron 31 entrevistas con expertos en temas ligados a la gestión del agua, representantes de las instituciones sectoriales en la región y en las sedes centrales, funcionarios de municipalidades, usuarios del agua, representantes de organizaciones no gubernamentales, de organismos comunales operadores de agua potable, entre otros.

A su vez, se realizaron tres talleres subregionales (Paquera, Nicoya y Liberia), donde se invitó de manera amplia a representantes de todos los sectores ligados al recurso hídrico, contando con una asistencia total de 112 personas, tal y como se aprecia en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Plan PN 2020-2030: asistentes a los talleres, distribuidos por sede, sector y género. Febrero 2019.

SECTOR	SEDE DEL TALLER			TOTAL
	Paquera	Nicoya	Liberia	
Instituciones	9	16	26	51

Comunal	19	19	13	51
Privado	0	6	4	10
Subtotal	28	41	43	112
Equipo consultor	5	5	4	5
Total	33	46	47	117
Mujeres	14	15	16	45
Hombres	14	26	27	67
% Mujeres	50%	37%	37%	40%
% Hombres	50%	63%	63%	60%
% de asistencia respecto a invitados confirmados	74%	72%	90%	78%

6. VALORES ESTRATÉGICOS

Solidaridad: todas las personas, las actividades económicas y los ecosistemas requieren del agua, en calidad y cantidad adecuada, para su subsistencia. Se debe de procurar la universalización de los servicios de agua potable, enfatizando en la población más vulnerable.

Transparencia: los funcionarios públicos que implementen este Plan deben de rendir cuentas a los ciudadanos y usuarios de los servicios.

Respeto: el agua es un recurso común, no renovable, agotable, del que dependemos todos para vivir y para el desarrollo de las actividades económicas. El respeto es el valor que se le da al recurso y que garantiza su protección.

Integridad: el plan se guiará por valores éticos que aseguren la equidad, la participación de todos los sectores en igualdad de condiciones y el logro de los compromisos hacia los más vulnerables.

Responsabilidad: se debe de cumplir con las acciones determinadas a cada una de las instituciones públicas y las autoridades respectivas deberán velar por ello.

Innovación: enfoque hacia el liderazgo tecnológico para suministrar agua en cantidad y calidad adecuadas, a partir del uso de tecnologías eficiente y sostenibles, para la mejora del bienestar social, económico y ambiental.

7. PRINCIPIOS EN QUE SE SUSTENTA EL PLAN PN 2020-2030

Los principios que se enuncian sustentan el Plan PN 2020-2030 y surgen de los compromisos internacionales asumidos por el país, de la normativa nacional vigente y de los enfoques modernos para gestionar de la mejor manera el agua.

Derechos humanos de acceso al agua y al saneamiento básico: debe reservarse el agua requerida para asegurar que todas las personas tengan acceso universal y solidario al agua, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y continuidad como un derecho humano fundamental; para garantizar y sostener la vida, la salud, el desarrollo y el ambiente. En estos mismos términos, todos tienen derecho al saneamiento básico como derecho humano.

El agua es un bien de dominio público: el agua es un bien de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés social. Toda persona física o jurídica, pública o privada requiere de una concesión otorgada por el Estado para el aprovechamiento temporal de las aguas.

Prioridad del uso del agua para consumo humano. En caso de reducción de la cantidad, calidad, continuidad o conflictos entre los diversos usos, debe prevalecer el uso del agua para consumo humano sobre los otros aprovechamientos.

Rectoría del recurso hídrico: La rectoría política del recurso hídrico la ejerce el Ministro de Ambiente y Energía, quien tiene la responsabilidad de la coordinación interinstitucional y la dirección de las instituciones involucradas, para la ejecución y adecuado cumplimiento de las políticas hídricas.

Gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH): para implementar exitosamente el Plan PN-2030 se requiere visualizar su manejo como un todo, integrando la gestión del agua como recurso, pero también como un servicio, dentro de un marco institucional que permita y facilite dicho propósito. La GIRH incluye a todos los actores y grupos sociales, así como las necesidades de los ecosistemas y todas las dimensiones del recurso: agua superficial y subterránea, secciones de cuenca, cantidad y calidad.

Uso múltiple del agua: este recurso puede ser utilizado para múltiples usos, algunos de esos son interdependientes entre sí. Este esquema de gestión favorece la eficiencia y es parte de la visión esencial de la GIRH.

Cuenca como unidad territorial de planificación y gestión básica territorial de planificación.

Valor del agua social, ambiental y económico, en sus múltiples usos y formas: los usuarios del agua deben contribuir a los diferentes costos de su inversión, mantenimiento y distribución, sobre una base equitativa y solidaria, para fomentar conductas de ahorro y protección, bajo criterios de uso múltiple.

Aprovechamiento sostenible del agua: el recurso hídrico es limitado y de gran variabilidad, por lo que debe ser desarrollado, asignado y gestionado equitativamente por todos los sectores y usuarios, haciendo un uso eficiente y evitando su contaminación.

Quien contamina paga: el Estado deberá garantizar la internalización de los costos ambientales y sociales, de manera que dichos costos los asuma quien los provoca.

Participación de los actores sociales en la gestión y gobernanza del recurso hídrico: la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios y los diferentes actores sociales en los diferentes niveles de gestión. No se podrá avanzar en la ruta que propone el Plan PN-2030 si no se involucra a todos los sectores. La participación incluye tomar responsabilidades, aceptar la necesidad de cambio de paradigma y avanzar hacia una nueva cultura del agua en la región.

Igualdad de género: las mujeres desempeñan un rol clave en el aprovisionamiento, la gestión y la protección del agua y es necesario avanzar hacia el empoderamiento de las mujeres y la igualdad de género en el ámbito hídrico de la región de estudio. Invertir en la aplicación de la perspectiva de género en los recursos hídricos en la región Pacífico Norte, contribuirá a reforzar la inclusión social, erradicar la pobreza y avanzar hacia la sostenibilidad ambiental.

Interculturalidad: el Plan PN-2030 debe contribuir a la interacción entre personas y colectivos de culturas diferentes, posibilitando el respeto a las creencias, tradiciones, conocimientos y saberes.

8. OBJETIVOS

8.1. Objetivo general:

Garantizar el acceso al agua en calidad y cantidad para las comunidades, actividades económicas y ecosistemas.

8.2. Objetivos de desarrollo:

- Mejorar la salud y la calidad de vida de la población guanacasteca y de los distritos peninsulares de Lepanto, Cóbano y Paquera.
- Fortalecer la protección de los recursos hídricos y ecosistemas asociados, en especial las áreas de recarga hídrica y los humedales existentes en la región.
- Impulsar el desarrollo socioeconómico de la región Pacífico Norte
- Apoyar la reactivación económica que reduzca el desempleo y permita una disminución en los niveles de pobreza y desigualdad
- Reducir los conflictos sociales por el agua.

8.3. Objetivos específicos:

- Aumentar la oferta hídrica disponible para la Región Pacífico Norte, al año 2030 y avanzar procesos de adaptabilidad climática
- Optimizar la demanda de agua en todos los sectores usuarios del recurso hídrico.
- Fortalecer la gobernabilidad del recurso hídrico, de tal forma que facilite implementar una gestión integrada.

9. ELEMENTOS HABILITADORES:

Los elementos habilitadores se traducen en acciones generales y en algunos casos, transversales, tanto en materia institucional, legal, así como en de recursos financieros para la asignación de las inversiones públicas, de facilitación de las inversiones privadas, las acciones de socialización y de promoción de una mayor participación de la sociedad civil y sector privado que brindan la eficiencia y eficacia deseada para la concreción de los objetivos planteados.

9.1. Elementos de tipo institucional:

- **Fortalecimiento de la Unidad Hidrológica Pacífico Norte (UHPN) , de la Dirección de Agua:** gran parte de la responsabilidad de ejecución y seguimiento de este Plan descansa en la Dirección de Aguas, y en especial en la Unidad Regional Chorotega, la cual se estableció en el año 2010, como parte del proceso de desconcentración llevada a cabo por la Dirección y ha marcado una diferencia en la mejora en el cumplimiento de las funciones que asigna la Ley y las responsabilidades propias de esta entidad.

Se ha estimado necesario fortalecer con más personal la UHPN, en especial para realizar el monitoreo a las concesiones y disminuir así los usos ilegales del agua y los niveles de contaminación. Esto permitirá a su vez, un mayor ingreso por concepto de pago de los cánones respectivos, lo que permitirá cubrir el nuevo recurso humano. Es necesario que estas nuevas plazas sean de tipo profesional, con salarios competitivos en el sector que aseguren la permanencia de los nuevos funcionarios en el tiempo. Así mismo, se requiere un proceso de incremento de capacidades, en temas de legislación, gestión adaptativa, herramientas tecnológicas para monitoreo y control, entre otros temas. Por último, se requiere dotar de autoridad de policía a los funcionarios de la Dirección de Aguas, para que puedan realizar sus inspecciones. Actualmente, no cuentan con esta facultad.

- **Descentralización efectiva del AyA en la región Pacífico Norte (Dirección Regional Chorotega y la Oficina Regional de Asuntos**

Comunales (ORAC) Chorotega): Actualmente, existe una desconcentración poco eficaz del AyA, tanto de la Subgerencia de Sistemas Periféricos como de la de Sistemas Delegados. Por tanto, los funcionarios destacados en la región muchas veces desconocen de proyectos específicos (por ejemplo, Acueductos Las Trancas y El Coco), que se controlan desde las instancias centrales de la institución. Esto es más costoso e impide la administración correcta de los recursos. Por otro lado, los funcionarios de la ORAC no administran los presupuestos operativos ni los de inversión para ejecutar los proyectos identificados en las ASADAS. Por tanto, se impone la revisión de los esquemas de desconcentración existentes en el AyA, a efectos de evolucionar hacia una descentralización efectiva.

- **Regionalización homogénea del sector hídrico:** se identifica como una necesidad unificar el sistema de regionalización institucional, a efectos de que acciones como la planificación, el levantamiento de información, la atención de denuncias, se realicen de manera articulada. Por otro lado, existen áreas del territorio que se ven perjudicados por la variedad de los esquemas de regionalización aplicados, por ejemplo, los distritos de Lepanto, Cóbano y Paquera.
- **Seguridad hídrica para el desarrollo económico:** el uso múltiple del agua como eje medular de desarrollo económico de la región, requiere de fortalecer capacidades institucionales en la atención de las diferentes necesidades hídricas de los sectores productivos.
- **Simplificación de la tramitología:** para lograr que el recurso hídrico se convierta en motor de desarrollo económico y social, todo lo referente a solicitudes para el otorgamiento de concesiones, disponibilidades de agua, permisos de vertido, exploración y perforación de pozos, autorizaciones, certificaciones, entre otros, deberá de evitarse el exceso de trámites y privar las acciones de coordinación interinstitucional que permita la mejor atención al usuario y en el menor tiempo posible.

9.2. Elementos en materia legal

- **Modernización de la Ley de Aguas:** el país ha discutido durante los últimos 20 años diversos proyectos para una nueva Ley de Aguas, es necesario un esfuerzo de concertación entre los diversos sectores que se han mantenido antagónicos en este proceso, entendiendo que serán mayores los beneficios de un nuevo marco sobre las condiciones actuales.
- **Normativa del sector de agua potable y saneamiento:** al igual que la legislación que regula el recurso hídrico, la normativa vigente en materia de agua potable está desactualizada y no está acorde con las condiciones del país, especialmente la Ley General de Agua Potable N°1634 de 1953 y la Ley Constitutiva del AyA N°2726, de 1961. El nuevo marco regulador de agua potable debe integrar a todos los actores (AyA, ASADAS, municipalidades, ARESEP, usuarios), definiendo con claridad sus roles, funciones en la operación, regulación y fiscalización de servicios.
- **Reglamento de ASADAS:** en los 15 años de emitido este reglamento (agosto del 2005), las condiciones de los organismos operadores comunales ha variado considerablemente, en especial, el empoderamiento de estos entes sobre su rol y responsabilidades, al igual que la regulación de los servicios por parte de ARESEP y las demandas de los usuarios.
- **Decreto de Creación del Mecanismo Nacional de Gobernanza del Agua:** plataforma que habilita el diálogo, el intercambio y fomenta la cooperación entre los actores territoriales. Habilita el contacto, los apoyos mutuos y la rendición de cuentas. Creado mediante el Decreto Ejecutivo 41058-Minae.
- Decreto Ejecutivo N°40453 “Acciones para la atención de la gestión sostenible de agua ante la sequía y acceso a aguas a las poblaciones y producción en la vertiente Pacífico Norte “, con fecha del 27 junio 2017, se requiere ampliar el plazo de vigencia. Este decreto regula, entre otros aspectos, la cosecha de agua de lluvia y se considera importante avanzar en esta línea. Será necesario contar con un marco propio que regule y tutele el aprovechamiento y el uso sostenible de esta práctica, como medida de

adaptación al cambio climático, pero mientras tanto, este decreto cumple las funciones.

- **Actualización del Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos (CAV)**, Decreto N°42128, para una implementación apropiada de este instrumento. El CAV es un instrumento económico de la política ambiental, el cual busca la aplicación del principio “Contaminador-Pagador”. Se crea con el fin de regular las descargas de aguas residuales en los cuerpos de agua que alteran o generan daños en su calidad, al ambiente o a la sociedad. Esta modificación debería permitir el cobro del 100% de este canon en 6 años (2026), recursos que se requerirán para infraestructura de saneamiento y acciones en educación ambiental, propuestas en este Plan.

9.3. Elementos ligados a la información y participación:

- **Consolidación del SINIGIRH:** Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SINIGIRH) como una herramienta imprescindible para el acopio, intercambio rápido y preservación de datos e información de conformidad con el Decreto 42015- MAG-MINAE-S-MIVAH, define Al SINIGIRH como plataforma oficial para debe contener toda la información del Recurso Hídrico superficial o subterráneo que permita su acceso universal público. El SINIGIRH, brinda información oficial que debe ser considerada para la generación de Políticas Públicas, estudios Hidrogeológicos para AOP, los estudios del componente hidrogeológico de los planes reguladores y demás información del recurso hídrico que se genere. Debe establecerse una estrategia entre las instituciones para retroalimentarlo y actualizarlo continuamente y poder incluso, incorporar información proveniente del sector privado, que haya sido validada dentro de este nodo.
- **Reforzamiento y ampliación del Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real” (SIMASTIR):** el país ha realizado esfuerzos para obtener información sobre los acuíferos a partir de una red nacional de

monitoreo automatizada, para analizar el comportamiento de las principales variables del agua subterránea y generar información que permita gestionarlas de manera adecuada. En la región Pacífico Norte se tienen 44 sitios de monitoreo en los acuíferos de Sardinal-Tempisque margen derecha, Nimboyores, Huacas-Tamarindo, Nicoya-Caimital, en las playas de Panamá, el Coco, Brasilito, Potrero y Cóbano-Montezuma. Es necesario mantener este esfuerzo suministrándole el apoyo financiero que sean necesario y poder y ampliar los puntos de muestreo al resto de acuíferos.

- **La participación local y la gestión social:** representan elementos habilitadores que orientan y acompañan proyectos requeridos.

10. INFRAESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA: INVERSIONES PROPUESTAS

Los proyectos de infraestructura hídrica propuestos en el presente Plan surgieron del análisis de los planes de inversión de las instituciones sectoriales responsables del diseño, construcción y mantenimiento de dicha infraestructura, a saber: AyA, SENARA, MAG, INDER, CNE, Municipalidades de Abangares y Nandayure, así como de la revisión del Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública 2019-2022 y de los proyectos priorizados por el PIAAG que no fue posible ejecutar antes del 2019 por no contar con financiamiento. Así mismo, se contemplaron aquellas propuestas identificadas durante la realización de este plan. No se contemplaron inversiones del ICE u otras empresas ligadas al sector hidroeléctrico porque, como se ha mencionado, no se vislumbran nuevas inversiones en la región Pacífico Norte durante el período 2020-2030.

Este inventario no es definitivo, pero si comprensivo de las necesidades de infraestructura que se identifican como las requeridas para superar los problemas de disponibilidad hídrica para los sectores domiciliario y productivo, ya sea a través de mejoras en la conducción, almacenamiento o regulación, así como para disminuir los niveles de contaminación y disposición de aguas residuales.

Para construir este inventario, se les solicitó información a las instituciones mencionadas, relativa a los proyectos de inversión con que contaban, considerando los diferentes períodos de planificación (idea, prefactibilidad, factibilidad), tratando de que la información fuera lo más precisa posible, aún en su estado más conceptual. El inventario se presenta siguiendo los ejes estratégicos definidos para el Plan PN 2020-2030, a saber:

- Seguridad hídrica para las poblaciones: AYA y ASADAS.
- Integración/fusión de asadas de la región chorotega
- Saneamiento de aguas residuales
- Seguridad hídrica para el desarrollo económico

- Uso múltiple: trasvases y embalses identificados

Acá se presentarán a modo de resumen, las intervenciones relacionadas con cada uno de los ejes antes mencionados, con el fin de resaltar las mismas, más adelante en este capítulo, se presenta información más detallada de cada una de estas intervenciones, agrupadas por eje estratégico.

En este resumen se presentan las inversiones en sistemas de agua para consumo humano que requiere la Región Pacífico Norte y, de manera separada, los de saneamiento. Como es de esperar, una gran parte de iniciativas corresponden directamente a este sector (65%), aunque los montos de inversión con relación al total de inversiones en infraestructura no son tan significativos. Sin embargo, es importante apuntar que también los proyectos de uso múltiple, incluido el PAACUME, tienen implicancia en aportar agua para consumo humano.

a) **Agua Potable:** sistemas de distribución de agua potable, mejoras a los sistemas de acueductos existentes y ampliación del almacenamiento:

- **A.P.1:** Se refiere a la infraestructura que deberá ejecutar el AyA. Se divide, a su vez, en inversiones de corto plazo (2020 y 2021), o aquellas más de carácter operativo, que incluso pueden estar contempladas en los planes de inversión institucionales, e inversiones de mediano (2022 a 2025) y largo plazo (2026 a 2030), para las cuales hay que empezar el ciclo de proyecto (prefactibilidad, factibilidad, diseño, contratación, construcción).
- **A.P.2:** Corresponde a las necesidades prioritarias identificadas para las ASADAS, las cuales reúnen todos los proyectos que se identificaron en el horizonte de 10 años. Cabe mencionar que las inversiones en ASADAS, en general, son puntuales y de costo moderado. Las mayores inversiones propuestas se refieren a los procesos de integración/fusión.

b) **Saneamiento (S)** redes de alcantarillado, mejoras a los sistemas de tratamiento existentes o instalación de nuevos sistemas. Todas ellas son inversiones que deberá realizar el AyA con recursos propios, préstamos o

alianzas estratégicas. Al igual que agua potable, está subdividido en inversiones de corto plazo e inversiones de mediano y largo plazo.

La inversión para proyectos de saneamiento involucra obras de alcantarillado sanitario y tratamiento, como la ampliación y mejoras al alcantarillado sanitario Nicoya. Dado que la mayoría de proyectos están en una etapa muy preliminar, la estimación de la inversión se basa en el Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2016-2045, hecho por el AYA (con el apoyo financiero del BCIE, BID y KFW).

La inversión total en saneamiento identificada en el presente Plan alcanza cerca de \$ 196 millones de dólares, distribuidos por cantón según se detalla en el gráfico que se muestra a continuación.

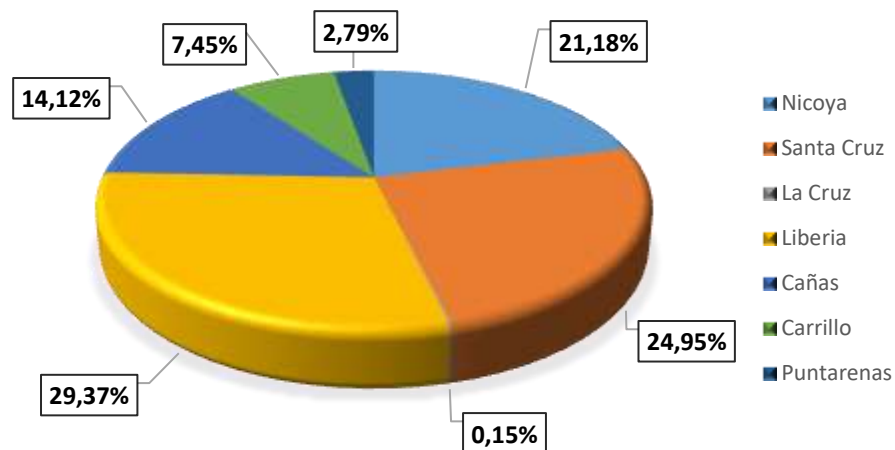


Gráfico 1. Inversión propuesta para saneamiento de aguas residuales por cantón.

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019.

c) **Desarrollo económico:** En cuanto a la infraestructura necesaria para alcanzar la seguridad hídrica para el desarrollo económico: en este eje se incluyen proyectos calificados de la siguiente manera:

- **DE.1.** Los nuevos sistemas de riego agrícola o mejora de los existentes, así como inversiones en finca para cosecha de agua de lluvia.

- **DE.2. Proyectos de uso múltiple:** cuyo fin abarca el otorgamiento de agua para ser utilizado por diversos sectores de usuarios, para riego, abastecimiento de agua para comunidades, el sector turismo o posibilidades de generación energética como un beneficio agregado. Se hace una inclusión del PAACUME, dado que se estima que el mismo entrará en operación hasta el 2025.

La inversión estimada para el período 2020 al 2030 es de aproximadamente US\$ 1.137 millones, concentrados principalmente en los proyectos de uso múltiple - embalses- y donde sobresale el proyecto PAACUME, seguido por proyectos de saneamiento de aguas residuales y agua potable, en el rubro referido a las inversiones del AyA a mediano y largo plazo. Si se excluye PAACUME, proyecto que ya cuenta con financiamiento del BCIE, el monto de la inversión oscilaría alrededor de los \$712 millones, como se muestra en el cuadro 2.

Se incluye en el siguiente resumen el costo de los proyectos de inversión en infraestructura hídrica de los ejes mencionados. En el caso de los embalses de uso múltiple, se incluyeron aquellos que fueron definidos como de mayor prioridad, seleccionados del listado total de 15 embalses, incluyendo los identificados por la Dirección de Agua del MINAE, SENARA y con el recurso técnico del ICE que se analizará más adelante.

Cuadro 2. Pacífico Norte: resumen de proyectos del plan de inversión, según clasificación.

CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD DE PROYECTOS	INVERSIÓN EN DOLARES	% INVERSIÓN TOTAL	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS
A.P. 1. Infraestructura AyA (corto, mediano y largo plazo)	20	56,750,000	5.0	AYA
A.P. 2. Infraestructura para Sistemas Comunales (ASADAS)	24	11,505,362	1.0	Subgerencia de Sistemas Comunales AYA, ASADAS e INDER

S. Saneamiento de aguas residuales (corto, mediano y largo plazo)	13	196,871,000	17.3	AYA
DE.1. Proyectos de riego y cosecha de agua	7	9,728,700	0.9	INDER, SENARA y MAG
DE.2. Uso múltiple (no embalse)	1	21,000,000	1.8	SENARA
DE.2. Uso múltiple (embalses priorizados)	5	416,322,000	36.6	AYA, SENARA y Municipalidades
DE.2. Uso múltiple PAACUME	1	425,000,000	37.4	SENARA
TOTAL CON PAACUME	71	1,137,185,062	100	
TOTAL SIN PAACUME	70	712,185,062		

Fuente de datos: AYA, SENARA, INDER, Mideplan, MAG y Dirección de Agua, 2019.

Excluyendo PAACUME, que como se ha mencionado es una prioridad regional con fuente de financiamiento identificada, se mapearon 15 proyectos de uso múltiple (embalses) que habían sido identificados para la región y, a pesar de considerarse que todos estos pueden ser necesarios y existen las condiciones hidráulicas, los mismos no pueden ser ejecutados en su totalidad por razones de tipo financiero y económicos.

Por tal razón, se ha realizado una priorización de estos, considerando variables como costo, impactos ambientales, apropiación por parte de una institución y necesidad por condiciones de escasez de la zona, que se detallará más adelante. Por tanto, en el cuadro previo, solo se incluye el monto de los 5 proyectos priorizados.

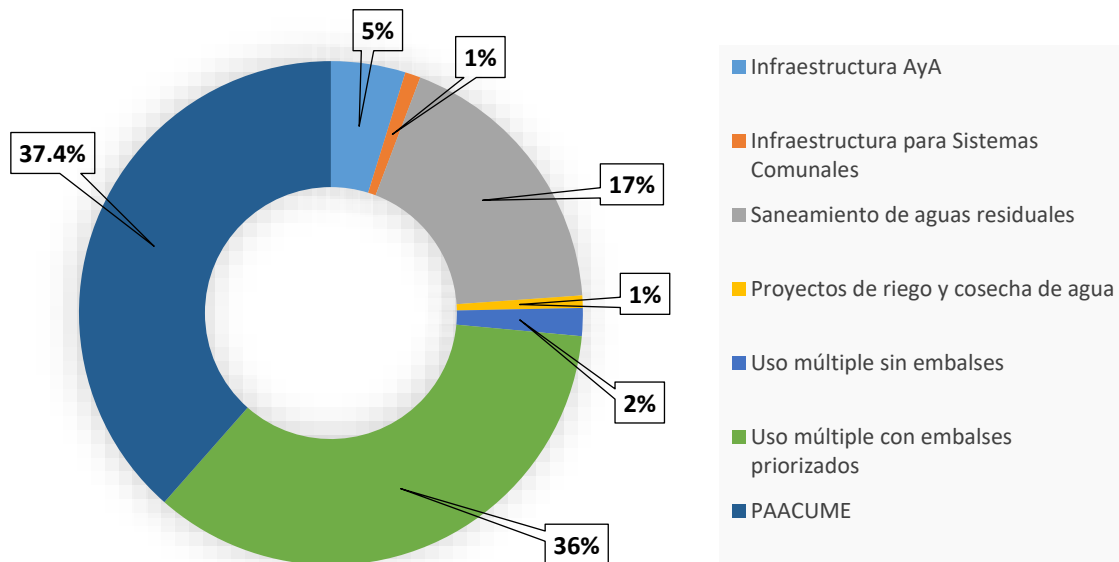


Gráfico 2. Pacífico Norte: porcentaje de las inversiones, según clasificación por sector.

Fuente de datos: AYA, SENARA, INDER, Mideplan, MAG y Dirección de Agua, 2019

A continuación, se presenta el detalle de los proyectos considerados dentro de cada uno de los ejes:

- Seguridad hídrica para las poblaciones: AYA y ASADAS.
- Integración/fusión de asadas de la región chorotega
- Saneamiento de aguas residuales
- Seguridad hídrica para el desarrollo económico
- Uso múltiple: trasvases y embalses identificados

10.1. Seguridad hídrica para las poblaciones:

En este apartado, inicialmente se presenta en el cuadro 3 los proyectos ejecutados durante el 2019-2020, los cuales, responden a necesidades inmediatas de la población. Se continúa al presentar el cuadro 4 el detalle de los proyectos de infraestructura para agua potable, en lo que respecta a inversiones a corto plazo lideradas por el AyA, el corto plazo se identifica como para el periodo 2020-2022.

Cuadro 3. Infraestructura para agua potable ejecutadas por el AyA periodo 2019-2020.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE
Mejoramiento del sistema de agua potable de Cañas Dulces	Cañas Dulces	Liberia	2840 personas residentes en el poblado de Cañas Dulce	170 000	Mejorar las condiciones operativas del sistema mediante la sustitución de 5km de tuberías de conducción	Ejecutado
Sectorización del sistema de Santa Cruz	Santa Cruz	Santa Cruz	17013 personas de distrito Santa Cruz	100 000	Mejorar la continuidad del servicio y condiciones operativas del sistema	Ejecutado
Mejoramiento a los sistemas de agua potable de Bolsón y Ortega.	Ortega y Bolsón	Santa Cruz	1790 personas de los poblados de Bolsón y Ortega	55 000	Mejorar la red de distribución del acueducto con la sustitución de 500 ml aproximadamente de tubería de PVC sdr41 en 50 mm de diámetro en muy mal estado, lo anterior con tubería de PVC sdr26 en 100 mm de diámetro.	Ejecutado
Mejoramiento del sistema de agua potable de Tempate	Tempate	Santa Cruz	732 personas residentes en Tempate	40 000	Substituir la tubería instalada, con presencia de fugas constantes, por una de diámetros mayores	Ejecutado
Mejoramiento del sistema de agua potable de Hojanca	Hojanca	Hojanca	4545 personas del distrito primero del cantón de Hojanca	55 000	Substitución de tubería de asbesto cemento y hierro galvanizado en el acueducto para eliminar fugas y mejorar las presiones en el sistema	Ejecutado
Mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Moracia de Nicoya	San Antonio	Nicoya	Comunidad de Moracia	35 000	Sustitución de la tubería actual y mejora de la infraestructura del sistema, para adecuarlo para que logre la satisfacción de la necesidad en comunidad.	Ejecutado

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE
Mejoras al Sistema Costero del acueducto de La Cruz	La Cruz	La Cruz	Zona Costera (Soley, Jobo, Tempatal y Bello Horizonte), Zona Central (La Cruz Centro y Barrio Irving) y Zona Alta (Barrio Fátima).	85 000	Mejorar la operación e infraestructura, bajo las condiciones demanda y servicio de la zona costera del acueducto mediante las mejoras en mantenimiento del Quebra Gradiente.	Ejecutado
Mejoras al Rebombear Tilarán	Tilarán	Tilarán	Poblado del Distrito Tilarán	280 000	Mejorar las condiciones operativas del acueducto, con la contratación de una empresa para ampliar la capacidad de la estación de bombeo que sirve a toda la comunidad.	Ejecutado
Rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de El Porvenir de La Cruz de Guanacaste	La Cruz	La Cruz	Comunidad del Porvenir	12 500	Reconstruir y poner en funcionamiento las obras y componentes del acueducto, afectados por el paso del Huracán Otto en la zona Huetar Norte en noviembre del 2016.	Ejecutado
TOTAL				832 500		

A continuación, se presenta en el cuadro 4, el detalle de los proyectos de infraestructura liderados por el AyA para el corto plazo, que corresponde al periodo 2020-2023.

Cuadro 4. Infraestructura para agua potable, inversiones de corto plazo liderada por AyA, período 2020-2022.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE
Compra de terreno y construcción de tanque de almacenamiento	Santa Cruz	Santa Cruz	17000 beneficiarios de distrito de Santa Cruz	55 000	Adquirir un terreno con condiciones adecuadas para la construcción y el buen funcionamiento de un tanque de almacenamiento para el acueducto.	Factibilidad
Ampliación y mejora del sistema de acueducto de la comunidad de San Miguel de Cañas para abastecer a las comunidades de Hotel y la Libertad de Cañas	San Miguel	Cañas	Comunidad de Hotel y La Libertad, Cañas	150 000	Mejorar y ampliar el sistema de acueducto, para abastecer de agua potable a las comunidades de Hotel y la Libertad	Licitación
Mejoramiento del sistema de agua potable de las Lomas	Cabo Velas	Santa Cruz	360 personas del poblado de Las Lomas de Cabo Velas	110 000	Compra de terreno, equipamiento electromecánico y construcción de obras de protección para el nuevo Pozo 3 en el acueducto; incluye caseta de al menos 30m ² , para la explotación de 15 lps que serán adicionados al acueducto.	Ejecución
Construcción y equipamiento de Pozo 3 en Acueducto de Lagunilla, Santa Cruz	Santa Cruz	Santa Cruz	Comunidad de Lagunilla de Santa Cruz	110 000	Compra de terreno, equipamiento electromecánico y construcción de obras de protección para el nuevo Pozo 3 en el acueducto; incluye caseta de al menos 30m ² , para la explotación de 15 los que serán adicionados al acueducto.	Perfil
Ampliación de la cobertura de la red de distribución del acueducto Sardinal hacia los sectores Obandito y Nancital, Guanacaste	Sardinal	Carrillo	Obandito y Nancital de Sardinal	55 000	Mejorar las condiciones operativas del acueducto con la ampliación de redes de distribución de agua potable en varias etapas, para incluir sectores que previamente no tenían un servicio de abastecimiento fiable (como Obandito y Nancital)	En Construcción

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE
Equipamiento del Pozo # 4 en el sistema de Cartagena	Cartagena	Santa Cruz	Habitantes del Distrito de Cartagena	160 000	Contar con producción suficiente para abastecer el crecimiento vegetativo de la población en el acueducto.	Perfil
Mejoras Integrales a la red de Cantonal Tilarán	Tilarán	Tilarán	Sector Barrio El Carmen, ATRA y Los Ángeles-INVENIO	130 000	Mejorar las condiciones operativas del acueducto de Tilarán y de Los Ángeles de Tilarán, con la sustitución y ampliación de diámetros en sus redes de distribución.	Perfil
Mejoras Integrales a la red de El Vergel de Cañas	Cañas	Cañas	Poblado El Vergel de Cañas	130 000	Mejorar las condiciones operativas del acueducto, con la sustitución y ampliación de diámetros en sus redes de distribución.	Perfil
Mejoras Tanque del Acueducto Liberia	Liberia	Liberia	Moracia y poblado central de Liberia	250 000	Sustituir las estructuras de soporte del techo metálico de los Tanques Moracia 1 y Tanque Moracia 2, columnas de carga y de las vigas de carga.	Factibilidad
TOTAL				1 040 000		

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019.

A continuación, se presenta en el cuadro 5, el detalle de los proyectos de infraestructura liderados por el AyA para el mediano plazo, que corresponde al periodo 2023-2030.

Cuadro 5. Infraestructura para agua potable, inversiones de mediano y largo plazo liderados por AyA, periodo 2023-2030.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Ampliación y Mejoras Acueducto de Bagaces Etapa II	Bagaces	Bagaces	17700 personas de las comunidades de Bagaces, El Arbolito, El Chile, Falconiana, Aguacaliente y Montenegro	5 500 000	Captación de la naciente Montaña de Agua, desinfección, instalación de tuberías de conducción, construcción de un tanque de almacenamiento e interconexión para el abastecimiento de ASADAS y acueductos existentes y mejoras de un sector de la red.	Factibilidad	Fondos propios y crédito
Ampliación y Mejoramiento del Acueducto Sardinal-El Coco-Ocotal (Fase 3)	Sardinal	Carrillo	34 mil personas de El Coco y Playa Ocotal	3 200 000	Aumentar la capacidad del Acueducto explotando el acuífero de Sardinal hasta por 176 l/s para cubrir una población de aproximadamente 34 mil personas.	Perfil	Fondos propios y crédito
Acueducto Colorado de Abangares	Colorado	Abangares	5037 personas del Distrito de Colorado	5 000 000	Identificar y derivar una fuente de abastecimiento para su potabilización y distribución entre los sistemas de Colorado de Abangares y las ASADAS de Santa Lucía, San Buenaventura, San Joaquín, Porozal, Peñas Blancas, Nispero, Monte Potrero, Tiquirusas, La Palma y Piedras Verdes. Las fuentes identificadas han presentado altos niveles de hierro.	Diseño	Fondos propios
Mejoramiento al Acueducto Integrado Las Trancas II	Sardinal	Carrillo	1,640 personas de las comunidades de Playa Panamá, Playa Hermosa y proyectos turísticos en el Golfo Papagayo	5 000 000	Incrementar la producción de agua potable del Acueducto Las Trancas – Bahía Papagayo, mediante la explotación de los pozos Apéstegui y Jirón.	Diseño	Fondos propios. Posibilidad de participación del sector empresarial.
Sistemas para aprovechamiento de 2 m3/s disponibles para agua potable derivados del Proyecto PAACUME	Varios	Carrillo, Santa Cruz y Nicoya	Poblados ubicados en los cantones de Nicoya, Santa Cruz y Carrillo	30 000 000	Obras de captación para derivación zona Papagayo-El Coco-Filadelfia (600 L/s), Belén-Tamarindo-Brasilito (800 L/s), Santa Cruz (300 L/s) y Nicoya (300 L/s), para un total de 750 beneficiarios, y acueductos asociados.	Identificación	Por definir

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de Guayabo de Bagaces de Guanacaste	Mogote	Bagaces	Comunidad de Guayabos de Bagaces	600 000	Reconstruir y poner en funcionamiento las obras y componentes del acueducto, afectados por el paso del Huracán Otto en la zona Huetar Norte en noviembre del 2016.	Contratación de diseño y construcción	Fondos propios
Mejora al sistema de Agua Potable de la Comunidad de Pijije de Bagaces de Guanacaste	Bagaces	Bagaces	Comunidad de Pijije	900 000	Construcción de un sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de Pijije de Bagaces, el cual presenta problemas de operación graves	Perfil	Por definir
Mejoras al Acueducto de Tilarán	Tilarán y Líbano	Tilarán	Comunidades de Tilarán y Líbano	4 000 000	Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable mediante la incorporación de nuevas fuentes de producción, el aumento de la capacidad de almacenamiento y distribución eficientemente de presiones, de manera que se garantice el suministro adecuado del servicio, con un horizonte de 25 años.	Factibilidad	Por definir
Mejoras al sistema de Agua Potable de la Comunidad de Paso Tempisque de Palmira de Carrillo	Palmira	Carrillo	Comunidad de Paso de Tempisque de Palmira	1 100 000	Suministrar el servicio de abastecimiento de agua potable a la comunidad de Paso Tempisque en términos de calidad, cantidad y continuidad.	Diseño	Fondos propios
Mejoras integrales a la red de La Cruz	La Cruz	La Cruz	Zona Costera La Cruz	170 000	Mejorar la cobertura, la operación, infraestructura y condiciones de servicio del acueducto mediante la mejora en las líneas de distribución de SDR 41 y de diámetro inferior a 100 mm.	Identificación	Por definir
Mejoras Integrales al Sistema de Hojancha	Hojancha	Hojancha	Poblado del distrito de Hojancha	240 000	Aumentar la capacidad de producción en el acueducto. Equipar y poner en operación el pozo # 6 del acueducto de Hojancha	Perfil	Por definir
TOTAL				55,710,000			

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019.

En el cuadro 6, se observa el detalle de los proyectos de infraestructura en agua potable para la inversión que se realizará por los sistemas de acueductos comunales (ASADAS), para el mediano plazo, que corresponde al periodo 2020-2030.

Cuadro 6. Infraestructura de Agua Potable: Inversión en Sistemas Comunales (ASADAS), período 2020-2030.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Captación de Naciente de Quebrada Blanca, Paquera	Paquera	Puntarenas	UNAPEN	San Rafael y Santa Cecilia, Paquera	101 602	Abastecer la demanda de agua potable, a través de una fuente superficial. Construcción de obras de captación y conducción de 3 nacientes en Quebrada Blanca.	Perfil de Proyecto	UNAPEN
Integración/Fusión de ASADAS de la Región Chorotega - Etapa I	Multi-cantoniales	Multi-cantoniales	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales ORAC Chorotega	Multi-cantoniales	611 728	17 procesos de integración	Integraciones en proceso con mayor porcentaje de avance	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales ORAC Chorotega
Integración/Fusión de ASADAS de la Región Chorotega - Etapa II	Multi-cantoniales	Multi-cantoniales	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales ORAC Chorotega	Multi-cantoniales	395 824	11 procesos de integración con menor porcentaje de avance, pero ya identificados.	Integraciones en proceso con menor porcentaje de avance	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales ORAC Chorotega
Integración/Fusión de ASADAS de la Región Chorotega - Etapa III	Multi-cantoniales	Multi-cantoniales	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales ORAC Chorotega	Multi-cantoniales	1 871 169	52 potenciales procesos de integración identificados	Potencial procesos de integración	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales ORAC Chorotega
Ampliación del Acueducto Rural de San Bernardo	Fortuna	Bagaces	INDER	600 habitantes de la comunidad de San Bernardo de Bagaces	160 960	Construcción de 4100 m de tubería de 150 mm, para la conducción de agua potable, en el acueducto rural de San Bernardo	Diagnóstico	Fondos propios

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Rehabilitación del sistema de acueducto de la ASADA de Guayabo	Mogote	Bagaces	Subgerencia de Sistemas Comunales	No indica	567 230	Rehabilitación del sistema de acueducto comunidad Guayabo	Perfil y diseño	Fondos propios
Mejoramiento integral del acueducto de Porozal	Porozal	Cañas	Subgerencia de Sistemas Comunales	Porozal	375 124		Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Ampliación y mejora Acueducto San Miguel	San Miguel	Cañas	Subgerencia de Sistemas Comunales	San Miguel, Hotel y La Libertad	371 622	Ampliación y mejora del sistema de agua de San Miguel, para abastecer las comunidades de Hotel y la Libertad	Perfil y diseño	Fondos propios
Mejoras a la acueducto de Santa Cecilia	Santa Cecilia	La Cruz	Subgerencia de Sistemas Comunales	6235 personas	2 115 275	Se debe de mejorar el sistema y su capacidad de almacenamiento y poder integra la finca Alemania	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Ampliación y mejoras de acueducto de Las Brisas	La Cruz	La Cruz	Subgerencia de Sistemas Comunales	560 personas	100 000	No indica	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoramiento del almacenamiento en Los Terreros, para enfrentar el cambio climático y mejora en el servicio	Liberia	Liberia	Subgerencia de Sistemas Comunales	258 personas que habitan en Los Terrenos	203 956	Instalación de un nuevo tanque de almacenamiento para la comunidad	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejorar la infraestructura del sistema de agua de Paso Tempisque y Palmira	Palmira	Carrillo	Subgerencia de Sistemas Comunales	No indica	200 000	No indica	Perfil sin diseño	Fondos propios

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Mejoras al acueducto y mejoras para integración de El Guácimo y Castilla de Oro	Belén	Carrillo	Subgerencia de Sistemas Comunales	752 personas	99 730	ASADA Loma Bonita es el ente operador	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras al acueducto de La Florida e inclusión del caserío de Las Mesas.	27 de Abril	Santa Cruz	Subgerencia de Sistemas Comunales	284 personas	118 800	Se debe de mejorar el sistema y su capacidad de almacenamiento	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras al acueducto de San Fernando y acueducto Las Vegas	Sámara	Nicoya	Subgerencia de Sistemas Comunales	796 personas	352 485	Mejoras al acueducto de San Fernando y acueducto Las Vegas	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras al sistema e integración de caseríos de Colas de Gallo, San Lorenzo y Oriente	Nicoya	Nicoya	Subgerencia de Sistemas Comunales	705 personas	280 081	Se debe de mejorar el sistema y su capacidad de almacenamiento e integra los caseríos de Colas de Gallo, San Lorenzo y Oriente	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras al acueducto de Copal y conexión con barrio Los Reyes del Pochote	Quebrada Honda	Nicoya	Subgerencia de Sistemas Comunales	1144 personas	441 470	Mejoras al acueducto de Copal y conexión con barrio Los Reyes del Pochote	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras al acueducto de Santa Marta de Nosara	Nosara	Nicoya	Subgerencia de Sistemas Comunales	No indica	400 000	Mejoras al acueducto e inclusión de San Ramón, Los Ángeles y Rivera Norte de Nosara.	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras al acueducto de Cangrejal de Sámara	Sámara	Nicoya	Subgerencia de Sistemas Comunales	1677 personas	385 183	No indica	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Mejoras al acueducto de Cañal Pozo de Agua	Quebrada Honda	Nicoya	Subgerencia de Sistemas Comunales	260 personas	82 124	No indica	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras al acueducto de Santa Marta	Puerto Carrillo	Hojancha	Subgerencia de Sistemas Comunales	560 personas	679 149	Santa Marta es el ente operador. Se debe de mejorar el sistema y su capacidad de almacenamiento y poder integrar a comunidades cercanas de barrios Los Molina, Santa María Abajo y Santa María Arriba	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
Mejoras en el almacenamiento de las comunidades de Lepanto y Cubillo	Lepanto y Paquera	Puntarenas	Subgerencia de Sistemas Comunales	No indica	152 500	Construcción de tanques. En el caso de Lepanto, el tanque se ubicará en la margen norte del río Lepanto, a fin de mitigar salidas del sistema, por las avenidas del río durante eventos extremos. Se pretende subsanar contaminación por arrastre de sedimentos.	Actualmente están en perfil UNAPEN está facilitando los estudios.	Financiamiento a través del sistema bancario nacional
Extensión de ramales y mejoramiento de la red de acueducto de Curubandé	Curubandé/ Cañas Dulces	Liberia	INDER	Comunidad de Curubandé así como asentamiento Agua Fría	677 350	Extensión y mejoras al sistema	Proyecto con recursos reservados por INDER	Fondos propios
Proyecto Quebrada Grande: tanques y red de impulsión	Mayorga	Liberia	INDER	Comunidades de Las Lilas, Berlín, Santa Clara y El Consuelo	762 000	Mejoras al sistema y almacenamiento	Proyecto con recursos reservados por INDER	Fondos propios
TOTAL					11 505 362			

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019.

10.2. Proyectos de integración/fusión de asadas de la región chorotega

Respecto a las intervenciones en el marco de la “Estrategia para el Ordenamiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento”, la cual plantea un conjunto de acciones estratégicas que orientarán los procesos de integración o fusión de ASADAS a nivel regional, a cargo Subgerencia de Sistemas Delegados del AyA, Gestión de Sistemas Comunes ORAC Chorotega. En total, el presupuesto requerido para invertir en estos procesos de integración de ASADAS asciende a \$489 mil, de acuerdo con el resultado de varios procesos de integración y fusión recientes, se estima que la inversión requerida por cada una de las ASADAS es cercana a los 30 mil dólares, por cada uno de ellos, el detalle se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7. Infraestructura de agua potable en integración de Sistemas Comunes (ASADAS), período 2020-2030.

Integración y Obras de Infraestructura	Cantón	Beneficiarios	Alcances
Fortalecimiento del sistema de la Asada de Las Brisas para brindar servicios a La Libertad y San Fernando, La Cruz	La Cruz.	295 servicios, 1000 habitantes	Las Brisas es una ASADA con Convenio de Delegación debidamente firmado. Su sistema es construido de forma empírica, el PNUD les acaba de donar los medidores. Las otras comunidades no cuentan con acueducto. Están las fuentes dentro del cordón fronterizo, si no se pudiera hacer uso de esas fuentes habría que pensar en pozos.
Asada Monto Romo, Las Mercedes y Cuesta Rojas	Hojancha	139 servicios, 574 habitantes.	Integración de las cuatro Asadas en un solo sistema.
Asada San Francisco, San José Pinilla, Altos de Pinilla, Cebadilla, Cañafístula	Santa Cruz	451 servicios, 1849 habitantes.	Cebadilla tiene un sistema más eficiente que Caña Fístula, que posee uno sumamente obsoleto y necesita una intervención crítica. La propuesta más viable es que se unan con San Francisco, Altos de Pinilla o San José Pinilla. Existe la posibilidad de un gran acueducto en la zona que una a todas las comunidades mencionadas.
Asada Florida, Espavelar, Las Pilas, Las Mesas y el Socorro	Santa Cruz	150 servicios, 615 habitantes	Espavelar no tiene acueducto; Pilas y Mesas tienen repartición por cisternas y es necesario integrar las tres comunidades al acueducto de La Florida.

Integración y Obras de Infraestructura	Cantón	Beneficiarios	Alcances
Asada la Esperanza Norte, Colas de Gallo, Juan Díaz, San Lorenzo y Oriente	Nicoya	290 servicios, 1189 habitantes.	Solo la comunidad de Juan Díaz cuenta con acueducto, el cual apenas abastece la demanda. Las demás son comunidades que se abastecen por medios propios. En este caso La Esperanza es una ASADA con Convenio de Delegación que no tiene acueducto. Se debe tomar en cuenta la ubicación de estas comunidades, ya que se encuentra la parte alta de Nicoya.
Asadas Caballito y Corral de Piedra	Nicoya	184 servicios, 754 habitantes.	La ASADA de Caballito recientemente realizó mejoras en su acueducto con recursos otorgados por la embajada de Japón. El acueducto de Corral de Piedra se encuentra en muy mal estado. Se tiene un acuerdo en actas de la ASADA Caballito en la cual están dispuestos a asumir el acueducto vecino, siempre y cuando AYA les ayude con las mejoras requeridas.
Asadas de Cabeceras, Las Nubes y Turín	Tilarán	278 servicios, 1140 habitantes	Mejoras del sistema hidráulico desde las nacientes, para que de esa manera la ASADA de Cabeceras pueda asumir la ASADA de Las Nubes y la ASADA Turín.
Asadas Limonal y Piedras Verdes	Abangares	274 servicios, 1123 habitantes	Integración de las dos ASADAS en un solo sistema
Asadas de San Pedro y La Soledad	Nandayure	115 servicios, 472 habitantes	Las ASADAS de San Pedro y el poblado La Soledad están de acuerdo en llevar el proceso de integración. La Municipalidad de Nandayure perforó el pozo de abastecimiento hace varios años para llevar agua a la comunidad de La Soledad, en terrenos del MEP, la cual actualmente tiene problemas de abastecimiento.
Asada Bella Vista y Porvenir	Nandayure	80 servicios, 328 habitantes.	Integración de ambas ASADAS en un solo sistema
Asadas de Concepción y Santa Lucía al sistema de la Municipalidad de Abangares	Abangares	115 servicios, 472 habitantes	La ASADA de Concepción es una ASADA sin Convenio de Delegación, tienen muchos años tratando de corregir el problema de calidad del agua ya que toman el recurso hídrico de una quebrada (fuente a cielo abierto). La Municipalidad de Abangares ha manifestado su interés en asumirlo, sin embargo, debido a que requieren realizar un rebombeo e instalar tubería con capacidad hidráulica apropiada, no han podido realizar la fusión. Si el AYA aporta los recursos se podría efectuar la fusión.

Integración y Obras de Infraestructura	Cantón	Beneficiarios	Alcances
Asada San Bernardo y Santa Fe	Bagaces	304 servicios, 1246 habitantes	Integración de ambas ASADAS
Asada Turín y San Rafael	Abangares.	208 servicios, 853 habitantes	Integración de ASADAS en un solo sistema.
Asada Rosario y Puerto Humo	Nicoya	225 servicios, 788 habitantes	Ambas comunidades se ubican en el margen del río Tempisque, son ASADAS sin Convenio de Delegación. Se abastecen por medio de dos pozos, uno para cada comunidad. Por medio del proceso de integración, el PNUD donó un tanque de 22.000 litros, sin embargo, la infraestructura de los acueductos se encuentra en pésimas condiciones.
Asadas Copal y Pochote	Distrito de Quebrada Honda de Nicoya.	311 servicios, 1275 habitantes.	Ambas comunidades se ubican cerca del río Tempisque, son ASADAS con Convenio de Delegación, pero Pochote con muchas carencias. Por medio del Convenio PNUD/AYA se les donó un tanque de 22.000 litros y se apoyó otras mejoras, sin embargo, la infraestructura de Pochote tiene varias carencias y no se tiene la tubería para unir ambos acueductos.
Asadas Castilla de Oro de Ojochal, El Guácimo y Loma Bonita	Distrito de Belén, Carrillo	217 servicios, 895 habitantes	Mejoras del sistema hidráulico, un nuevo pozo y tanque para que de esa manera se puedan integrar las tres ASADAS.
Asadas Huacas, Los Ángeles y Pita Rayada	Distrito Huacas, Hojancha	225 servicios, 950 habitantes	Mejoras del sistema hidráulico y de las captaciones para unir los tres sistemas

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019

10.3. Proyectos de saneamiento de aguas residuales

Dado el avance y etapa de cada proyecto de saneamiento de aguas residuales, estos se han segmentado en proyectos de corto plazo y proyectos de mediano y largo plazo, según se detalla a continuación. Entre los proyectos de mediano y largo plazo resaltan los alcantarillados sanitarios Tamarindo y Sardinal-Playa del Coco con inversiones de 5 y 16 millones de dólares respectivamente.

Se listan los proyectos de saneamiento de aguas residuales, que el AyA tiene planificado ejecutar en el corto plazo, para el periodo 2020-2022, correspondiente a un proyecto que se detalla en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Proyectos de saneamiento de aguas residuales de corto plazo gestionados por el AyA, del período 2020-2022.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Mejora en la impermeabilización del fondo para las lagunas de estabilización	Santa Cruz	Santa Cruz	20.000 personas	600 000	Mejorar la entrada y distribución de las aguas residuales a las 2 lagunas primarias y compactación y mejora del fondo de la laguna No.2. a fin de que no se filtre el agua hacia el acuífero de la zona.	Perfil	Por definir
TOTAL				600 000			

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019

A nivel de identificación, dada la urgente necesidad, se tienen como proyectos de saneamiento de aguas residuales los alcantarillados sanitarios Flamingo, y Santa Teresa, todos ellos con un alto índice de crecimiento poblacional y turístico, el detalle se presenta en el cuadro 9. Es destacable que todos los proyectos son gestionados por el AYA sin la intervención, apoyo o promoción de asociaciones municipales o propiamente por Municipalidades, lo anterior, pese a la urgencia y carencia de proyectos de esta índole.

Cuadro 9. Proyectos de saneamiento de aguas residuales mediano y largo plazo gestionados por el AyA, período 2023-2030.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Mejoras en la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales de Nicoya	Nicoya	Nicoya	30 000 al 2030	2 500 000	Ampliación de la capacidad de tratamiento del sistema lagunar para cumplir con la calidad de vertido de las condiciones	Necesidad identificada	Por definir
Ampliación de redes de recolección de aguas residuales de Santa Cruz	Santa Cruz	Santa Cruz	Beneficiados 18.073 al 2030	20 000 000	La laguna actual tiene capacidad para la demanda, pero no existe capacidad de recolección por lo que se ampliará la zona de cobertura de la red de recolección.	Necesidad identificada	Fondos Propios
Construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales para el puesto fronterizo de Peñas Blancas	La Cruz	La Cruz	La población flotante de este puesto fronterizo.	321 000	Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para todo el complejo institucional fronterizo	Factibilidad	Por definir
Mejoras en la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales de Liberia	Liberia	Liberia	Distrito de Liberia, que cubre el 80% de la población del cantón	3 100 000	Realización de mejoras en la PTAR, la ampliación de la línea trifásica de electricidad así como la instalación de aireadores y sedimentadores en las lagunas facultativas, para aumentar su eficiencia de remoción de materia orgánica.	Necesidad identificada	Por definir

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Ampliación de la capacidad de recolección y tratamiento del sistema de saneamiento de Liberia	Liberia	Liberia	Distrito de Liberia, que cubre el 80% de la población del cantón	60 000 000	Ampliación de la red de alcantarillado sanitario, ampliación de la capacidad (hidráulica y orgánica) de la planta de tratamiento de aguas residuales y disposición (vertido, reúso o ambos)	Necesidad identificada	Por definir
Ampliación de la capacidad de recolección y tratamiento del sistema de saneamiento de Nicoya	Nicoya	Nicoya	Habitantes del distrito de Nicoya	27 000 000	Ampliación de la red de alcantarillado sanitario, ampliación de la capacidad de tratamiento (hidráulica y orgánica) de la planta de tratamiento de aguas residuales y disposición (vertido, reúso o ambos)	Necesidad identificada	Por definir
Mejoras Integrales al Sistema de Saneamiento de Cañas	Cañas	Cañas	Poblado del Distrito de Cañas	350 000	Mejora del ingreso a las lagunas de Cañas, la interconexión entre las lagunas primarias y secundarias con el objetivo de mejorar la hidráulica de las mismas.	Identificación	Por definir
Ampliación de la capacidad de recolección y tratamiento del sistema de saneamiento de Cañas	Cañas	Cañas	Habitantes del cantón de Cañas, en especial su área urbana	30 000 000	Ampliación de la red de alcantarillados sanitario, ampliación de la capacidad de tratamiento (hidráulica y orgánica) de la PTAR y disposición (vertido, reúso o ambos)	Necesidad identificada	Por definir
Alcantarillado Sanitario Tamarindo, Guanacaste	Tamarindo	Santa Cruz	Distrito de Tamarindo tendrá al 2039 cerca de 5.000 personas, con población flotante que la quintuplica	15 000 000	Construcción del sistema de saneamiento de Tamarindo, que permita garantizar el saneamiento de las aguas residuales	Factibilidad y diseño	Por definir

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Alcantarillado Sanitario y PTAR para Sardinal-Playa del Coco	Sardinal	Carrillo	Sardinal y El Coco. 15.000 personas, más una población flotante que podría quintuplicarse	16 000 000	Construcción de un Sistema de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales y disposición	Factibilidad y diseño	Por definir
Alcantarillado Sanitario Flamingo	Cabo Velas	Santa Cruz	5000 personas, más la población flotante que la puede quintuplicar.	16 000 000	Construcción de un Sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento	Necesidad identificada	Por definir
Alcantarillado Sanitario Santa Teresa	Cóbano	Puntarenas	Comunidades cercanas a Playa Santa Teresa y población flotante	6 000 000	Construcción de un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento	Necesidad identificada	Por definir
TOTAL				196 271 000			

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019

10.4. Infraestructura que propicie la seguridad hídrica para el desarrollo económico: Riego y Uso Múltiple del Agua

Destacan 7 proyectos de riego y cosecha de agua de lluvia, a efectos de que se pueda producir en meses secos y enfrentar las sequías recurrentes de la región. Dentro de los beneficiarios, la mayoría productores pequeños o de subsistencia y con una cobertura en toda la región. La inversión en estos proyectos alcanza un valor de \$9.4 millones y están gestionados por el INDER, MAG, el SENARA y la CNE.

Cuadro 10. Infraestructura hídrica de pequeño riego y cosecha de agua de lluvia para el desarrollo económico: sector agropecuario. Periodo 2020-2022.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FINANCIAMIENTO
Proyecto de Riego Montano	Bagaces	Bagaces	SENARA	295 personas	772 700	Construcción de la infraestructura para habilitar las parcelas para el riego y sistemas	Prefactibilidad	Fondos propios
Construcción de Riego para el Asentamiento Campesino La Urraca	Sardinal	Carrillo	INDER / SENARA	Asentamiento campesino La Urraca	760 000	Se construirán un total de 3 pozos profundos y el sistema de riego. El SENARA realiza el diseño y ejecuta las obras. El INDER propone y financia.	Construcción	Construcción de Riego para el Asentamiento Campesino La Urraca
Construcción de Riego para el Asentamiento Agua Fría	Curubandé	Liberia	INDER / SENARA	Asentamiento Agua Fría, Curubandé	110 000	Construcción de sistema de riego en Curubandé de Liberia.	Construcción	Construcción de Riego para el Asentamiento Agua Fría
Proyecto de riego La Poma	Tilarán	Tilarán	INDER / SENARA	20 familias	305 000	No determinado	Preinversión	INDER, Región Chorotega

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FINANCIAMIENTO
Almacenamiento de agua subterránea en fincas agropecuarias para mitigar los efectos de la sequía en la Región Pacífico Norte	Varios	Nicoya, Carrillo, Liberia, La Cruz, Cañas, Bagaces y Tilarán.	MAG	60 productores	451 000	Instalación y operación de 18 módulos de extracción y almacenamiento de agua a través de molinos a viento y 48 módulos de extracción y almacenamiento de agua a través de energía fotovoltaica.	Prefactibilidad	Fondo Nacional de Emergencia
Módulos para almacenamiento de agua de lluvia y de materiales para proveer de agua a fincas agropecuarias afectadas por la sequía.	Varios	11 cantones de Guanacaste	MAG	360 personas	830 000	Promueve la tecnología de captación de agua de lluvia para la producción agropecuaria y el establecimiento de riego en las fincas.	Factibilidad	Fondo Nacional de Emergencia
Canales Secundarios de la Ampliación del Canal del Sur	Varios	Multi-cantonal	SENARA	Fincas entre los cantones de Cañas y Abangares	6 500 000	Construcción de Canales secundarios asociados a la ampliación del canal del sur, para abastecer fincas en los cantones de Cañas y Abangares	Identificación	Por definir
TOTAL					9 728 700			

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019.

Se han identificado 2 proyectos de uso múltiple, esto es: riego, consumo humano y generación de energía hidroeléctrica. Uno de estos proyectos es el Proyecto de Abastecimiento de Agua Para la Cuenca Media del Río Tempisque y Comunidades Costeras (PAACUME), cuya inversión alcanza los \$446 millones y será ejecutado por el SENARA. A continuación, en el cuadro 11 se presenta el detalle.

Cuadro 11. Inversiones de infraestructura multiuso para el desarrollo económico para ejecutar en mediano y largo plazo. Período 2023-2030.

PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$ USD)	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE AVANCE	FINANCIAMIENTO
Proyecto Abastecimiento de Agua Para la Cuenca Media del Río Tempisque y comunidades Costeras (PAACUME)	Varios	Liberia, Carrillo, Santa Cruz, Bagaces y Nicoya	SENARA	Riego agropecuario y riego para sector turismo. Agua Potable	425.000.000	Aprovechamiento del agua producto de la generación del ICE en ARDESA y armonizar y regular la explotación y el uso racional de los principales acuíferos identificados en la margen derecha de la cuenca media del río Tempisque	Factibilidad	BCIE
Trasvase Liberia: Aguas de la vertiente norte a los ríos Salto, Liberia y quebrada Santa Inés para uso agropecuario.	Varios	Liberia	SENARA	Rodeito, Guadalupe, Capulín, Santa Ana, La América, San Gerónimo, El Golfo, La Caraña, Juanilama, Salto Pijije, La Ilusión, Barrio Siná y otro	21.000.000	Realizar varias derivaciones de ríos y quebradas de la Vertiente Norte, iniciando en el río Pénjamo y continuando con tomas en los ríos Jalapiedras, Aguas Verdes, Pirineos y las quebradas Gutiérrez, Leiva, Mora Rancho Grande, Provisión y otras, hasta llegar a la división de aguas donde se distribuirá hacia tres conducciones naturales, la quebrada Santa Inés, el río Liberia y el río Salto.	Perfil (idea)	Pendiente
TOTAL					446.000.000			

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019.

10.5. Infraestructura de uso múltiple: trasvases y embalses identificados y a ser desarrollados en el largo plazo

El análisis de propuestas técnicas para proyectos de almacenamiento a través de embalses para uso múltiple se llevó a cabo a través del trabajo técnico de Senara-ICE-AYA y Dirección de Agua, basados en el Estudio de Identificación de Embalses en la Provincia de Guanacaste (ICE, 2016) y, del cual nacen varias de las propuestas descritas seguidamente. También se analizó información suministrada por la Municipalidad de Abangares y de los proyectos incluidos en el PIAAG.

Para el horizonte temporal de 10 años, 15 proyecto de este tipo se considera ambicioso, sin embargo, se considera de alta viabilidad el avance de estudios, diseños y la ejecución. Por esta razón, se decidió realizar una priorización basada en 5 criterios, agrupados en lo referido a déficit hídrico y en los impactos socio-ambientales

a. Déficit de Recurso Hídrico

- Regiones con mayor déficit de recurso hídrico asociado a régimen pluviométrico de la zona y afectación por cambio climático, que impide alcanzar la seguridad hídrica para las comunidades y para el desarrollo económico, es decir, condiciones climáticas de sequía severas y mayor necesidad de fuentes de agua para riego y consumo humano.
- Regiones con mayor déficit de infraestructura para aprovechamiento del recurso hídrico en la región, que impide alcanzar la seguridad hídrica para las comunidades y para el desarrollo económico, es decir, mayor necesidad obras de captación, conducción, retención, entre otros.

b. Impacto Socio-Ambiental

- Impacto ambiental basado en el área o huella de inundación del embalse.
- Potencial afectación de áreas protegidas.
- Potencial afectación de asentamientos humanos.

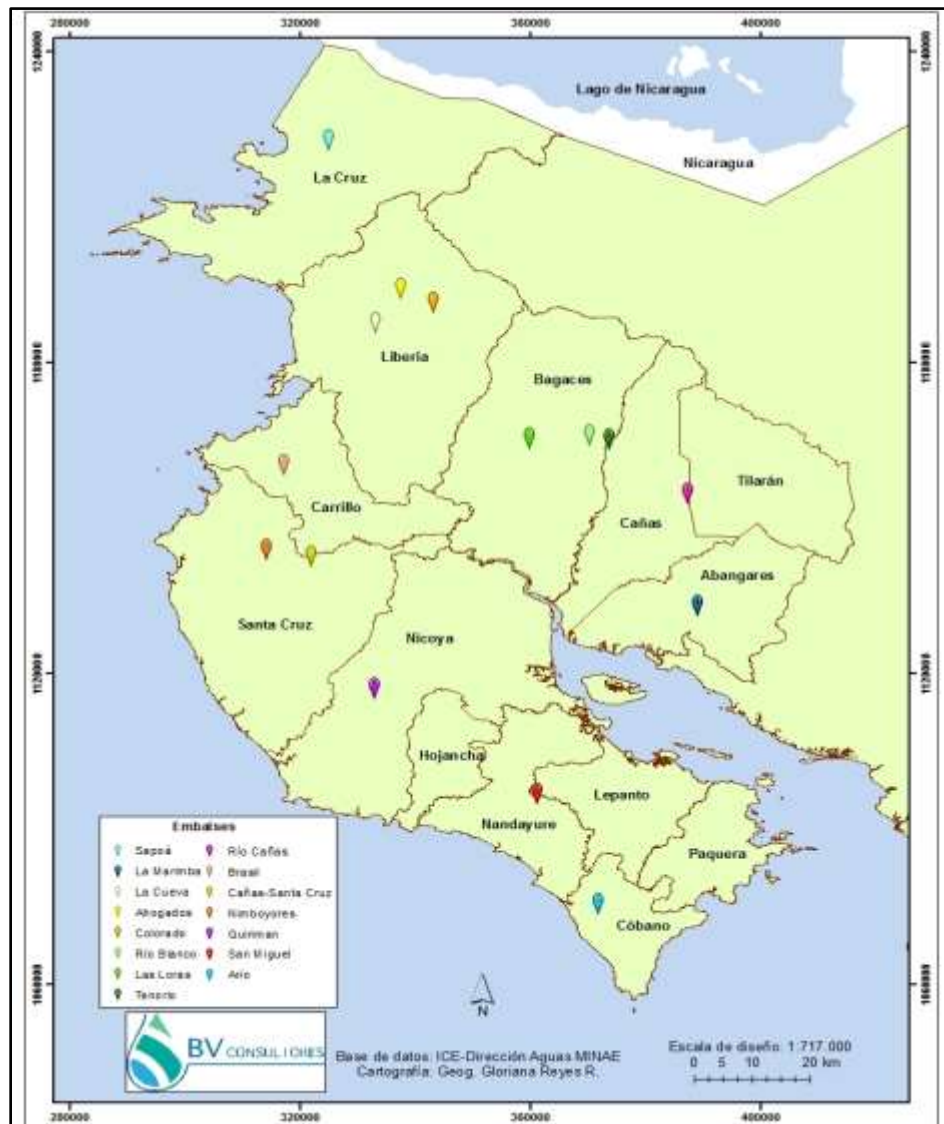


Figura 1. Ubicación geográfica de los Proyectos de Embalses Identificados.

Fuente: Ballestero Vargas S.A., 2019

El cuadro 12 muestra el listado de los proyectos de embalses multiuso identificados y en el cuadro 13 el análisis de priorización realizada, como una primera aproximación. De la misma se determinó que hay 5 embalses que tienen mayor puntaje sobre el resto. La recomendación es que, a partir de este ejercicio, se puedan iniciar los estudios a cada uno de ellos, por parte de las instituciones promotoras y como un esfuerzo conjunto regional, de tal manera que al 2030 se pueda tener las obras avanzadas o ejecutadas.

Cuadro 12. Proyectos de embalse multiuso identificados por ICE, SENARA, Dirección de Agua y AYA.

Embalse	Déficit de recurso hídrico para los diferentes usos				Impacto Socio-Ambiental						TOTAL
	Déficit capacidad-demanda	Observación	Déficit de infraestructura	Observación	Según área de cobertura	Observación	Afectación Áreas Protegidas	Observación	Afectación asentamientos humanos	Observación	
	30%		30%		15%		15%		10%		
Cañas-Santa Cruz	20%	Dadas las inversiones, la zona propuesta no manifiesta condiciones críticas de demanda de agua potable, pero si para riego.	20%	Santa Cruz no manifiesta condiciones críticas de infraestructura de agua potable, pero si para riego	0%	Área de cobertura mayor a 20 km2	15%	No afecta áreas protegidas	5%	No afecta asentamientos humanos, pero afecta una amplia región de cultivo al Norte de Sta. Cruz	60%
La Cueva	20%	Zona de influencia con poca población con necesidades de agua potable, sin embargo, si se identifica un déficit para riego	20%	Recientemente se implementó Acueducto Nimboyores y El Coco-Sardinal. Déficit infraestructura para riego en la región	5%	Área de cobertura mayor a 10 km2	0.15	No afecta áreas protegidas	0%	Afectación directa sobre el poblado de Irigaray	60%
Nimboyores	20%	Fuentes subterráneas asociadas al campo de pozos del acueducto Nimboyores, que pueden abastecer demanda de agua potable. Déficit de recurso hídrico para riego y sustituir riego con agua subterránea	20%	Redundante con acueducto Nimboyores, recientemente inició su operación. Déficit de infraestructura para riego	10%	Área de cobertura entre 2 y 10 km2	15%	No afecta áreas protegidas	0%	Afectación directa al poblado de Lorena	65%
Las Loras	25%	Déficit de recurso para riego, parcialmente para agua potable, que se supliría parcialmente con inversiones propuestas. Además, se atiende problemas por arsénico en Bagaces.	20%	Déficit de infraestructura para riego	10%	Área de cobertura entre 2 y 10 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	80%
Tenorio	15%	No hay déficit de recurso para riego. Zona con mayor pluviosidad.	10%	No hay reporte de déficit de infraestructura para agua potable ni para riego. Podrían presentarse en futuro.	10%	Área de cobertura entre 2 y 10 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	60%
Sapoá	30%	Déficit de recurso para agua potable y riego. Pocas inversiones en infraestructura hídrica en la zona.	30%	Déficit en infraestructura para agua potable y riego en la región	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	5%	Afectación parcial Parque Nacional Guanacaste, ACG-Sector Finca Carrizal.	5%	No afecta asentamientos humanos, sin embargo, afecta caseríos en la margen del Río Sapoá y Ruta Nacional N°4	85%
Ahogados	10%	Zona de cultivos favorecida por el Río Los Ahogados. Zona de influencia con poca población y necesidades de agua potable,	25%	Déficit de infraestructura para extracción de recurso asociado al Río Los Ahogados para riego	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	5%	No afecta asentamientos humanos	70%

Embalse	Déficit de recurso hídrico para los diferentes usos				Impacto Socio-Ambiental						TOTAL
	Déficit capacidad-demanda	Observación	Déficit de infraestructura	Observación	Según área de cobertura	Observación	Afectación Áreas Protegidas	Observación	Afectación asentamientos humanos	Observación	
	30%		30%		15%		15%		10%		
Quirimán	10%	Zonas de cultivo favorecidas por Río Quirimán y Río Caimital. Zona mayoritariamente ganadera. Con mayor pluviosidad.	25%	Déficit de infraestructura para extracción del recurso asociado a los Ríos Quirimán y Caimital para riego	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	5%	No afecta asentamientos humanos, sin embargo, si afecta algunos caseríos en la margen del Río Quirimán	70%
Brasil	10%	Abastecimiento para riego a través de PAACUME. Déficit de recurso para agua potable región de Sardinal	5%	Infraestructura DRAT. Déficit de infraestructura para la región de Sardinal. Cerca del Proyecto El Coco - Sardinal	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	55%
Río Cañas	20%	Leve déficit de recurso para agua potable y riego. Actualmente fuentes contaminadas. Favorable para riego	10%	No se identifica déficit de infraestructura a niveles críticos en la región. Déficit infraestructura para riego	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	70%
La Marimba	10%	Se identifica un déficit menos de recurso hídrico dado la influencia de DRAT, así como régimen de pluviosidad de la cuenca alta del Río Abangares	30%	Déficit de infraestructura para riego y agua potable en región sur del Cantón de Abangares (Matapalo y Las Juntas)	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	80%
Río Blanco	10%	No hay déficit de recurso para riego, dada la cercanía con DRAT.	0%	En la región opera DRAT	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	50%
San Miguel	30%	Déficit de recurso hídrico en la región. Se han hecho pocas inversiones hídricas en esta región.	30%	Déficit de infraestructura para riego y agua potable	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	5%	Afectación Zona Protectora Península de Nicoya, Sector Carmona, ACT	10%	No afecta asentamientos humanos	90%
Ario	15%	Potencial abastecimiento a través del Río Ario, incluso en temporada seca	25%	Déficit de infraestructura, sin embargo, recientemente se implementó el acueducto Ario en la región	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	80%
Colorado	15%	Déficit de recurso hídrico para agua potable en la región, sin embargo, hay una propuesta de acueducto por AyA. Parte del área está cubierta por DRAT.	10%	No se identifica déficit de infraestructura en la región	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	10%	No afecta asentamientos humanos	65%

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

Cuadro 8. Priorización proyectos de embalse de uso múltiple priorizados en 2019.

PROYECTO	UBICACIÓN	Volumen (hm ³)	Volumen Útil (hm ³)	Costo (M \$USD)	Caudal (m ³ /s)	Área (km ²)	POBLACIONES BENEFICIADAS	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
Embalse Las Loras	Bagaces y Liberia, Guanacaste	60	55	279.9	1.5	6.4	La finalidad de este embalse es para agua potable y para riego en los cantones de Liberia y Bagaces, con posibilidades de abastecer parte del sector turístico.	Sobre el cauce del río Enmedio, afluente del río Piedras. Tendrá una presa de 500 m de longitud y 25 m de altura, con nivel máximo de operación en la cota 100 msnm. El área a inundar es alrededor de 640 has. En la cota 100 msnm, el volumen total es de casi 60 millones de m ³ y se ha previsto para esta cota un volumen útil de 55 millones de m ³ , lo que permitirá aprovechar caudales entre 1,0 a 1,5 m ³ /s.
Embalse Sapoá	La Cruz, Guanacaste	15.02	14.73	75.0	8.9	1.68	Agua potable y riego. Poblaciones de los Distritos de La Cruz y Santa Cecilia. Puede optimizarse para proyectos turísticos en Bahía Salinas.	Volumen útil de 14,7 millones de m ³ , lo que permite un caudal durante los 5 meses de la época seca de 1,13 m ³ /s. La cota máxima es de 190 msnm. Esta cota máxima se debe revisar porque el embalse inunda los pasos de los puentes sobre los ríos Sapoá y Ánimas de la carretera que comunica la Interamericana con Santa Cecilia de Upala. En caso de que se opte por una cota máxima inferior, como de 185 msnm el volumen útil disponible es de 9,2 millones de m ³ , permitiendo un caudal distribuido para cinco meses del verano de 0,70 m ³ /s.
Embalse La Marimba	Las Juntas de Abangares	6.5	6	30.5	0.3	0.7	Abastecimiento de agua potable y agua para actividades productivas como agricultura, ganadería, industria, comercio y recreación, entre otras, para los habitantes de la parte baja de la cuenca del río Abangares.	Se plantea la construcción de una presa de aproximadamente 20 m de altura y 700 m de longitud, cuyo aprovechamiento consiste en 100 l/s para consumo humano y 200 l/s para riego. Desde el embalse de La Marimba el agua se conduce, por medio de una tubería, hasta una planta de tratamiento, ubicada en Matapalo, a la elevación 90 m.s.n.m. A la entrada de la planta de tratamiento, el caudal se divide para entregar 200 l/s para actividades de agricultura y ganadería. El abastecimiento del agua potable, se realiza mediante un embalse que se ubica en La Marimba.
Embalse San Miguel	Nandayure, Guanacaste	5.34	4.56	23.2	1.3	0.35	Comunidades del lado del Golfo de Nicoya, como Pilas de Canjel, Jicaral y Lepanto.	El embalse útil que permite el represamiento es de 4,5 hm ³ a la cota 120 msnm. El caudal promedio es de 1,34 m ³ /s.
Embalse Ario	Cóbano, Puntarenas	2	1.52	7.7	4.7	0.17	Poblaciones en la zona costera como Jabilla, Santa Teresa y Mal País.	El caudal medio del río a la cota 37 msnm es de 4,65 m ³ /s. El volumen útil de 1,5 hm ³ a la cota 60 msnm. Es un embalse pequeño que permite un caudal distribuido de 115 l/s durante el verano.

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019

En la figura 4 se presenta una propuesta de la proyección de la gestión que se debe realizar para los embalses multiuso priorizados.

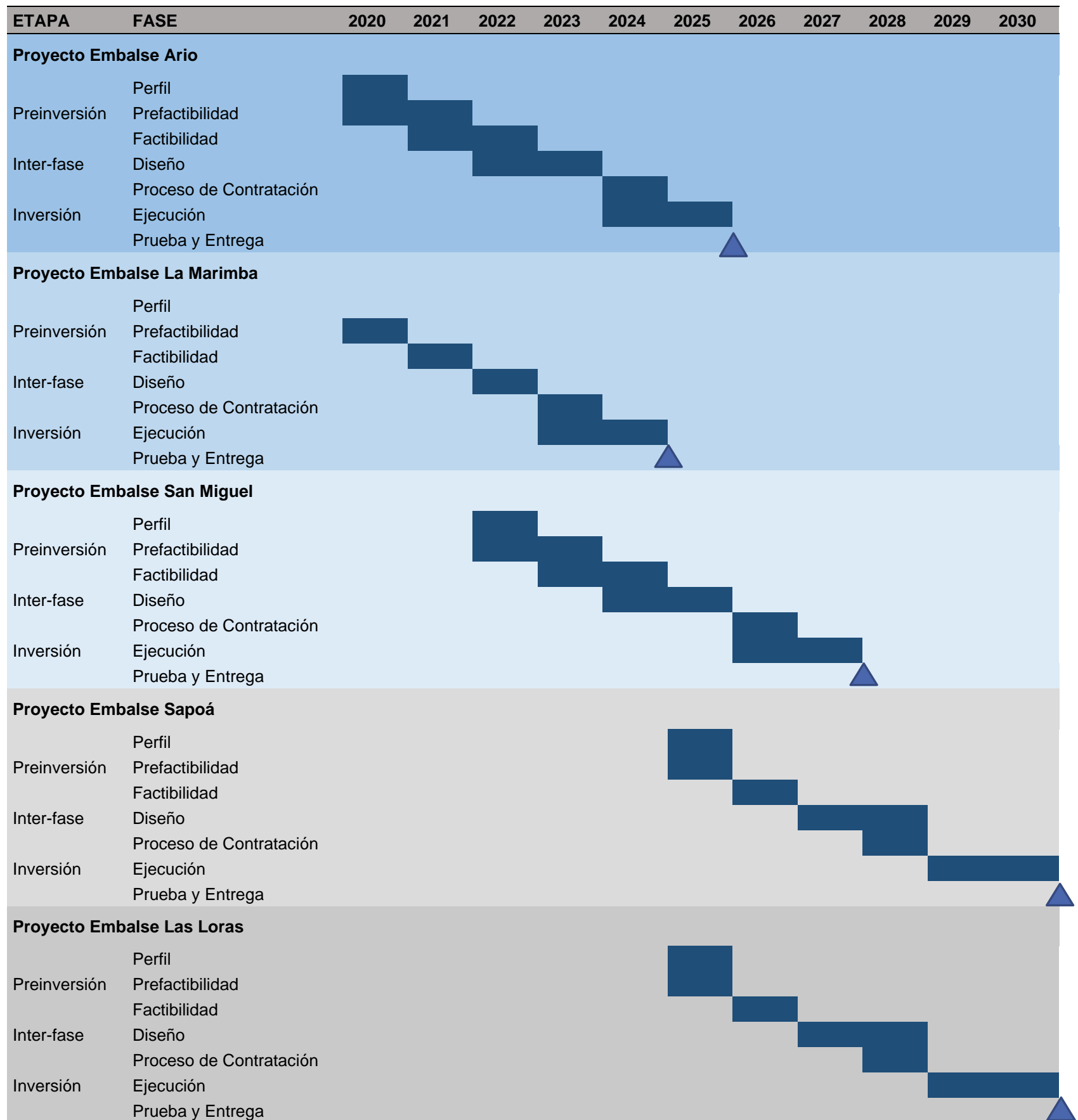


Figura 2. Proyección de ejecución de proyectos de embalses multiuso priorizados, para un plazo de 10 años.

Fuente: Ballesteros Vargas S.A., 2019.

c. Análisis de riesgo de proyectos de embalse

Para los 5 proyectos con mayor puntaje y prioridad, se llevó a cabo un análisis de riesgo basado en su emplazamiento y, adicionalmente, se detallan alternativas de mitigación. De acuerdo con el nivel de riesgo identificado, se otorga una puntuación para establecer el nivel de vulnerabilidad de cada proyecto. En caso de no identificarse riesgo alguno, no se asigna puntuación, la puntuación utilizada es la que se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14. Análisis de los cinco proyectos de embalses priorizados.

Cuantificación de riesgo	
Alto	10
Medio	5
Bajo	1

El cuadro 15, muestra el detalle del análisis de riesgo de los cinco proyectos de embalses priorizados. Como se observa, el proyecto que manifiesta mayor vulnerabilidad a los riesgos identificados es el Embalse Sapóá, seguido de Las Loras. Por otro lado, el proyecto Embalse Ario, ostenta menor riesgo a los parámetros evaluados.

Cuadro 15. Análisis de los cinco proyectos de embalses priorizados.

Embalse	Ario	Marimba	Sapoá	San Miguel	Las Loras
Afectación asentamiento humano	0	0	5	0	0
Afecta áreas protegidas o bosque primario	0	5	10	10	5
Afectación de obras aguas abajo por reducción de caudal o colapso de presa	0	0	0	0	0
Afecta Ruta Nacional o Carretera Municipal	0	0	10	0	0
Potencial afectación a régimen fluvial del Lago Nicaragua	0	0	10	0	0
Potencial afectación o traslape con PAACUME	0	0	0	0	0

Embalse	Ario	Marimba	Sapoá	San Miguel	Las Loras
Sumatoria	0	5	35	10	5

Seguidamente se plantean posibles medidas de mitigación a los riesgos identificados para cada Proyecto.

Embalse La Marimba

- Afectación a bosque primario: Establecer claras medidas de compensación ambiental.

Embalse Sapoá

- Afectación de asentamientos humanos: considerando que la afectación es muy baja (algunas viviendas aisladas ubicadas en la margen del Río Sapoá), se considera viable la movilización de las viviendas, a alguna zona cercana, con condiciones similares.
- Afectación al Parque Nacional Guanacaste, ACG-Sector Finca Carrizal: será necesario establecer claras medidas de compensación ambiental, incluyendo suplir el área afectada (similar a medidas de mitigación ambiental del Proyecto PAACUME y la reserva biológica Lomas Barbudal), por lo que se prevé la necesidad de realizar modificaciones legales, que podría atrasar la ejecución del proyecto. Dado que se tiene la experiencia de PAACUME, la misma debe ser retomada. En caso contrario, los diseños finales deben de evitar la afectación del Parque Nacional, rediseñando el proyecto.
- Afecta Ruta Nacional N°4: Implementar obras como un sifón para evitar la afectación de la carretera. Se debe evaluar la viabilidad de esta obra. Ídem anterior.
- Potencial afectación a régimen fluvial del Lago Nicaragua: Anticipar un acuerdo bilateral entre países, aunque se estima un impacto mínimo.

Embalse San Miguel

- Afectación a la Zona Protectora Península de Nicoya, Sector Carmona, ACT: Establecer claras medidas de compensación ambiental, incluyendo compensar el área afectada (similar a medidas de mitigación ambiental del Proyecto PAACUME y la reserva biológica Lomas Barbudal).

Embalse Las Loras

- Afectación a bosque primario: Establecer claras medidas de compensación ambiental, incluyendo suplir el área afectada (similar a medidas de mitigación ambiental del Proyecto PAACUME y la reserva biológica Lomas Barbudal).
- Potencial afectación al PAACUME: se debe regular de tal manera que opere simultáneamente con PAACUME.

11. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: INTERVENCIONES PROPUESTAS

El enfoque de intervenciones se dirige hacia uso óptimo del agua, trabajando a partir de un aumento en la oferta y medidas que regulen la demanda, así como el fortalecimiento de las capacidades institucionales, que se unan con marcos legales modernos y coherentes a la situación actual.

Importante también una asignación equilibrada del agua, lo que significa que ningún sector deberá pesar más sobre otro, avanzar en la conservación y reutilización del agua, aplicación de instrumentos legales y económicos que regulen la contaminación y la prevención y resolución de disputas. Este conjunto suscribe aportes hacia la seguridad hídrica.

Las propuestas de intervenciones para la gestión de los recursos hídricos, se enmarcan en los siguientes ejes:

- Seguridad hídrica para las poblaciones
- Seguridad hídrica para el desarrollo económico
- Protección y recuperación de los ecosistemas para asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico
- Gobernanza para alcanzar la seguridad hídrica

11.1. Eje seguridad hídrica para las poblaciones:

Este eje pretende marcar la ruta de acción prioritaria para cumplir con el derecho humano básico de acceso al agua y al saneamiento. El asegurar el recurso hídrico potencia, además, el bienestar de las personas, pero a la vez ofrece oportunidades para el crecimiento, lo que permite que se avance hacia un desarrollo integral de la región. En el cuadro 16 se presenta la propuesta de metas e indicadores para el cumplimiento de este eje estratégico.

Cuadro 16. Metas e indicadores para el eje seguridad hídrica para las poblaciones.

Resultado:	
Al 2030, los operadores han mejorado su gestión lo que permite prestar los servicios de manera eficiente a toda la población de la región del Pacífico Norte, las cuales contarán con agua potable en cantidad, calidad, continuidad y confiabilidad, asimismo se asegurará una adecuada gestión de las aguas residuales por medio de un saneamiento óptimo	
Metas	Indicadores
100% de los hogares de Pacífico Norte reciben agua intradomiciliaria de calidad y en cantidad adecuada, así como con continuidad, confiabilidad y accesibilidad .	Porcentaje de hogares que reciben agua intradomiciliaria de calidad y cantidad adecuada, así como con continuidad, confiabilidad y prestación óptima.
Aumentar en al menos un 25% la cobertura de tratamiento de aguas residuales para la región del Pacífico Norte en el 2030.	Proporción entre las aguas residuales que reciben tratamiento o un saneamiento óptimo con respecto al total.
Todos los organismos comunales se encuentran legalmente constituidos y han fortalecido sus capacidades.	Porcentaje de organismos comunales legalmente constituidos y capacitados.
20 procesos de integración de ASADAS concluidos	Número de ASADAS integradas y operando eficientemente

Fuente: (Balletero Vargas S.A., 2019)

Dos apartados constituyen este eje: el primero incluye aquellas líneas estratégicas referidas al agua potable y donde se encuentran las acciones ligadas al aseguramiento del recurso hídrico en términos de cantidad, calidad, oportunidad, confiabilidad y continuidad, enfocada en los tres tipos de prestadores de este servicio público, que se presenta en el cuadro 17. El segundo apartado, se relaciona con las acciones para lograr un saneamiento óptimo y una gestión adecuada de las aguas residuales, cuyo detalle se presenta en el cuadro 18. Para cada apartado se han definido acciones y proyectos ligadas a lo que se considera necesario abordar para el mejoramiento sustancial en este eje.

Cuadro 17. Intervenciones sobre acceso al agua potable para las poblaciones.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
1. Eficiencia y eficacia en la prestación del servicio de agua potable, tanto del lado de la oferta, como de la demanda	1.1 Elaboración del Plan Maestro de Agua Potable y Saneamiento para la Región Pacífico Norte 2020-2040, que incluye la totalidad de operadores	No existe una planificación de la priorización de acciones y necesidades de inversión en agua potable y saneamiento para la Región Chorotega.	Responsable: AyA como rector del Sector Agua Potable. Co-responsables: ASADAS Municipalidades de Abangares y Nandayure
	1.2 Implementación efectiva del proyecto Reducción del Agua No Contabilizada y Optimización de la Eficiencia Energética (RANC), ejecutado por AYA con fondos de KFW, en Liberia y Nicoya, así como el escalamiento de los resultados a los restantes sistemas administrados por AYA en la región Pacífico Norte.	El proyecto RANC inició en el 2016 y tiene como zona de intervención los sistemas de agua potable existentes en Liberia, donde se darán acciones para eficiencia en la producción. Así mismo, en temas de eficiencia energética, los sistemas del cantón de Nicoya.	Responsable: AyA, a partir de la Subgerencia de Sistemas Periféricos y la Dirección Regional. Proyecto RANC (AyA-KFW) Entidades de apoyo: Cooperación técnica de organismos internacionales (PNUD) Bancos multilaterales (KFW, BID, CAF)

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	1.3 Propiciar la instalación de micromedidores y macromedidores en todos los sistemas AYA, ASADAS y operadores municipales, con un cuadro de prioridades y apoyo interinstitucional (IFAM-INDER)	<p>Sistemas de macro medición poco confiables en la producción de agua por parte de todos los operadores existentes en la región.</p> <p>Sistemas de medición de los consumos con micromedidores han sobrepasado el tiempo de registro adecuado: 37% Proyecto PNUD GEF instaló 6000 micromedidores a ASADAS.</p> <p>Se estima 100.4 fugas por cada 1000 conexiones al año, en sistemas AyA.</p>	<p>Responsable: AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados Municipalidades de Abangares y Nandayure</p> <p>Co-responsables: ASADAS</p> <p>Entidades de apoyo: IFAM INDER</p>
2. Manejando la demanda: sensibilización y educación para el uso adecuado y protección del agua	2.1 Educación para un mejor uso del agua a través de la inclusión de la gestión del agua y el ahorro en la educación formal y en la formación de los docentes	<p>Existe un programa llevado a cabo por AyA, denominado Vigilantes del Agua, con respaldo del MEP. Se ejecuta por medio de un convenio entre AYA, Fundación Aliarse y Coca Cola Company (casa matriz). AyA está iniciando Aquatour, que son talleres de sensibilización para jóvenes de secundaria. Los recursos financieros son escasos.</p>	<p>Responsables: AyA como rector sectorial MEP como rector en educación</p> <p>Co-responsables: CONARE/Universidades Públicas</p>

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	2.2 Promoción efectiva de sistemas más eficientes de agua en el consumo de agua (servicios sanitarios, tuberías eficientes, ahorradores de agua), tanto a nivel domiciliario como a nivel institucional, empresas, restaurantes y en los hoteles, específicamente para la Región Pacífico Norte.	Existe normativa respecto a dispositivos de uso eficiente.	Responsables: AyA como rector sectorial ASADAS Municipalidades de Nandayure y de Abangares Co-responsables: Sector privado hotelero Entidades de apoyo: CFIA
	2.3 Fomentar los procesos de sensibilización ciudadana (comunidades y turistas) sobre consumo eficiente de agua potable, a través de campañas en medios locales de comunicación, redes sociales, así como campañas visuales (vallas en carreteras, en el aeropuerto, paradas de buses, entre otros) y talleres con líderes comunales.	El AyA mantiene campañas de ahorro de agua, en medios nacionales y regionales, con mensajes generalizados, tanto en radio como en televisión.	Responsables: AyA como rector sectorial ASADAS Municipalidades de Abangares y Nandayure
3. Modernización del modelo de gestión de las ASADAS	3.1 Se construye de manera participativa una Ley para las ASADAS, que los convierta en verdaderos operadores de agua potable a nivel comunal, bajo la rectoría técnica del AYA.	Varios proyectos de ley elaborados previamente (2009, 2011). A la fecha, no hay acciones concretas que pretendan retomar estas iniciativas.	Responsable: Poder Ejecutivo (MINAE-MINSA) AyA como rector sectorial Asamblea Legislativa. Co-responsables: FLU de ASADAS de la región y resto de regiones
	3.2 Proceso de revisión del reglamento de las ASADAS, con el fin de que la gestión comunitaria sea fortalecida y las ASADAS cuenten con un mejor marco de gestión, que les permita prestar sus servicios de manera efectiva hasta contar con su propio marco legal.	Se cuenta con Decreto firmado en revisión y retroalimentación de Leyes y Decretos de Casa Presidencial.	Responsables: Poder Ejecutivo (MINAE y Ministerio de Salud) AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados Co-responsables: FLU de ASADAS de la región y resto de regiones

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	3.3 Garantizar que las ASADAS apliquen los esquemas tarifarios establecidos por ARESEP a sus usuarios finales, para poder contar con los recursos necesarios para el mantenimiento y la inversión en los sistemas de acueductos, mejoras administrativas y operativas, considerando entre los montos costos de reconexión, morosidad, hidrantes y otros cargos.	50% de los entes operadores comunales no aplican el esquema tarifario aprobado por ARESEP y cobran tarifas que no cubren los costos operativos.	Responsable: ARESEP Co-responsables: AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados
	3.4 Crear alianzas estratégicas para lograr que las ASADAS tengan facilidades para opciones de crédito, dando énfasis a los recursos del Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD). Estos créditos deben ir dirigidos a mejoras en los sistemas de acueductos.	El Banco Popular tiene un programa de financiamiento de ASADAS con recursos de SBD. SBD cuenta con la posibilidad de brindar avales.	Responsable: AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados ORAC Chorotega Co-responsable: SBD Bancos Públicos y del Estado, FLU de ASADAS
4. Fortalecimiento de capacidades de las ASADAS	4.1 Elaboración de un Plan de Capacitación Regional para las ASADAS, en coordinación con las organizaciones de segundo grado, tomando en consideración las áreas geográficas en que estas operan y considerando temas como: gestión de los sistemas de agua potable, administración y finanzas para operadores comunales, protección del recurso hídrico, prestación de servicios con enfoque de adaptación climática.	El Proyecto ASADAS de PNUD ha desarrollado módulos de capacitación técnica para los operadores comunales de Guanacaste (desinfección, acceso a crédito, procesos de integración/asociatividad, desarrollo de proyectos, igualdad de género). El INA cuenta con módulos de capacitación para ASADAS.	Responsable AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados ORAC Región Chorotega Entidades de Apoyo: PNUD INA Región Chorotega

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
5. Organizar la gestión comunitaria para la protección del recurso hídrico, la prestación del servicio de agua potable y la promoción del saneamiento	5.1 Legalización de los organismos comunales operadores de servicios de agua potable que se encuentran en estado irregular, a efectos de que puedan ser beneficiarias de recursos para nuevas inversiones, asistencia técnica, apoyo operativo, entre otros.	Hay 203 ASADAS con convenio firmado o en trámite.	Responsables: AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados. ORAC Chorotega. Operadores Comunales. Co-responsables Dirección Legal del AYA.
	5.2 Continuar con los procesos de ordenamiento de las ASADAS, a partir de alianzas territoriales (fusión, integración), para lograr economías de escala y eficiencia en los servicios.	9 procesos de integración de ADASAS concluidos en Región Chorotega. Existe una Estrategia y Protocolo de Integración elaborado por Subgerencia de Sistemas Delegados, con apoyo PNUD	Responsables: Subgerencia de Sistemas Delegados y ORAC Chorotega y ORAC Pacífico Central Operadores Comunales
	5.3 Fomentar la asociatividad de las ASADAS en organizaciones de segundo piso, ya sean federaciones, ligas o uniones (FLU), que funciones como interlocutores, brinden asistencia técnica, integren de procesos administrativos, recursos humanos (fontanería), monitoreo, compras, entre otros aspectos	6 organizaciones de segundo nivel constituidas y operando. Hay un video para promocionar la importancia y necesidad de que las ASADAS se agrupen en FLU.	Responsables: ASADAS FLU de ASADAS Co-responsables: ORAC Chorotega Entidades de apoyo: Fondo Comunitario de Guanacaste (CRUSA), INDER, Fundecooperación PNUD, AVINA
	5.4 Las organizaciones de segundo grado (FLU) apoyan con asistencia técnica a sus miembros, integran procesos operativos, administrativos, financieros, de recursos humanos y protección de los acueductos, a fin de mejorar y ampliar los servicios que prestan las organizaciones comunales.	Los servicios prestados por las ASADAS son deficientes, por lo que tienen pérdidas físicas y comerciales de agua, operan en la ilegalidad, presentan problemas de continuidad y calidad del agua.	Responsables: FLU de ASADAS Entidades de apoyo: Fondo Comunitario de Guanacaste (CRUSA). Fundecooperación: PNUD AVINA

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	5.5 Dinamizar el proceso de integración, asociatividad y construcción de capacidades de las ASADAS, a partir de la recaudación de recursos provenientes del sector privado y cooperación, que consoliden el Fondo Comunitario de Guanacaste (FCG), como plataforma financiera para estos procesos. Se propone contar con 20 donantes de \$10 mil por 5 años, para un total de \$1 millón recaudados y \$2 millones en el FCG para ASADAS.	El Fondo Comunitario de Guanacaste opera con fondos de CRUSA y sector privado. Uno de sus ejes es el de ASADAS.	Responsables: AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados ORAC Chorotega Co-responsables: FCG CRUSA Entidades de apoyo: Despacho de la Primera Dama Fundecooperación
6. Las municipalidades de Abangares y Nandayure modernizan sus sistemas de acueductos y aplican esquemas de administración y gestión eficientes.	6.1 Revisión del esquema tarifario de las municipalidades, a fin de propiciar que las tarifas estén acordes a la prestación óptima del servicio, se cuenten con los recursos para realizar las mejoras en los sistemas y provoque que los usuarios a que hagan un uso eficiente del agua.	Actualmente se cobran tarifas que no cubren los costos de operación y mantenimiento y menos, realizar inversiones en los sistemas.	Responsables: Municipalidad de Abangares y Nandayure Co-responsable: Contraloría General de la República.
	6.2 Estudio la demanda real y potencial de los sistemas de acueducto municipales, así como de la oferta de agua que disponen, a efectos de implementar medidas e inversiones que permitan alcanzar el equilibrio.	No se tiene claridad de las necesidades futuras de agua para el crecimiento de la demanda.	Responsables: Municipalidad de Nandayure y Abangares
	6.3 Los Consejos Cantonales de Coordinación Institucional (CCCI) de Nandayure y Abangares priorizan el mejoramiento de sus sistemas de acueductos a efectos de contar con el apoyo interinstitucional necesario.	No es un tema priorizado en ninguno de los dos cantones y por tanto, no se le otorgan los presupuestos ni se estimulan las acciones de apoyo institucional.	Responsables: Municipalidad de Nandayure y Abangares

Fuente: (Ballesterio Vargas S.A., 2019)

Cuadro 18. Saneamiento óptimo y una gestión adecuada de las aguas residuales.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Estado de avance al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
7. Valorización de las aguas residuales: fomentando su reutilización	7.1 Fomento en el reúso de aguas residuales domésticas a partir de un incentivo en la tarifa de agua potable de comercios, condominios y hoteles, con la incorporación de estas a sistemas de riego de áreas verdes, enfriamiento u otros usos, lo que disminuye el consumo de agua potable.	Caso exitoso en Supermercado en Nicoya recircula las aguas residuales a sus servicios sanitarios.	Responsables: ARESEP AyA
8. Mejoramiento en el funcionamiento de las opciones de saneamiento utilizados: tanque séptico 2.0	8.1 Los distintos operadores sensibilizan a sus usuarios sobre la importancia de un buen diseño y construcción de los tanques sépticos, así como de su limpieza y mantenimiento.	La mayoría de los tratamientos in situ son construidos con deficiencias en el sistema para recibir y tratar las aguas, además, son manejados inadecuadamente, con episodios de desbordes, mala ubicación y malos olores. En lo relativo a la limpieza (remoción de los lodos acumulados), usualmente estos no se limpian.	Responsables: AyA ASADAS Municipalidades Co-responsable: Dirección de Agua (recursos canon de vertidos).
	8.2 Capacitación a maestros de obra, ingenieros, inspectores municipales sobre el diseño, construcción y operación de tanques sépticos. Coordinación con municipalidades y Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.	No se encontraron cursos de capacitación al respecto.	Responsable: AyA como rector del sector Dirección de Agua (Canon de Vertidos) Entidades de apoyo: INA, UNED Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
	8.3 Las capacidades técnicas de las Áreas Rectoras del Ministerio de Salud son reforzadas para la aprobación debida de los permisos de construcción de tanque sépticos 2.0	No existe programas de capacitación al respecto en el Ministerio de Salud. El INA no cuenta con cursos al respecto.	Responsable: Ministerio de Salud

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

11.2. Eje seguridad hídrica para el desarrollo económico

El eje de seguridad hídrica para el desarrollo económico contempla acciones estratégicas a efectos de procurar que los sectores económicos de la región Pacífico Norte, puedan hacer un uso eficiente del recurso hídrico, en especial en zonas donde se han hecho inversiones públicas relevantes, como es el Distrito de Riego Arenal-Tempisque y lo que se espera sea la inversión más grande en términos en infraestructura hídrica de los últimos años: el PAACUME. Este proyecto es considerado fundamental en la estrategia de los próximos 10 años y, por tanto, deben de hacerse las gestiones para su implementación. Las metas e indicadores que se establecen para este eje se muestran en el cuadro 19.

Cuadro 19. Metas e indicadores para el eje seguridad hídrica para el desarrollo económico.

Resultado:	
Al 2030 los sectores productivos de la región del Pacífico Norte se encuentran mejor adaptados para enfrentar los eventos climáticos extremos al contar con la infraestructura necesaria y hacer un uso más eficiente del recurso hídrico.	
Metas	Indicadores
El 100% de los productores del DRAT pagan la tarifa volumétrica	Total de productores del DRAT que pagan volumétricamente
El 20% de la superficie regada al 2030 se realiza con sistemas tecnificados eficientes.	Superficie con sistemas de riego tecnificado
Aumentar la oferta hídrica en los meses de veranos o períodos de sequía en al menos un 30%	Aumento en la oferta hídrica en los meses de verano
70 mil ha con riego en la región Pacífico Norte.	Hectáreas con riego en la Región Pacífico Norte.

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

A la vez se propone avanzar en buenas prácticas, mejoras tecnológicas e infraestructura, tanto a nivel de finca, como proyectos de pequeños riego y embalses multipropósito, que permitan un mejor aprovechamiento de la oferta de agua durante el año y que responde a la necesidad de adaptación al cambio climático.

Se presentan las intervenciones las ligadas a gestión para el sector agropecuario (cuadro 20) y para el sector turismo (cuadro 21), relevante en la región.

Cuadro 20. Intervenciones para la gestión para la seguridad hídrica para el desarrollo económico: sector agropecuario.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
9. PAACUME: propiciar un ambiente facilitador para la aprobación, construcción y puesta en operación (Ver anexos)	9.1 Continuar con el cumplimiento de requisitos ante SETENA, el Ministerio de Hacienda, el Banco Central de Costa Rica, la Dirección de Geología y Minas, Municipalidades y, en especial, ante el BCIE, a efectos de tener la fase previa cumplida antes de finales del 2020.	Estudio de impacto ambiental está en revisión ante SETENA. Parte de avalúos realizados. Se cuenta con algunas plazas de las solicitadas por SENARA.	Responsables: SENARA, con apoyo de la Presidencia de la República.
	9.2 Compromiso de participación de toda la institucionalidad en la construcción e implementación del Plan de Desarrollo para la mejora de la productividad agrícola en áreas irrigadas por PAACUME.	El SENARA cuenta con un convenio con el IICA para la elaboración de dicho Plan.	Responsables: SENARA e instituciones del Sector agro, Dirección de Agua Entidad de apoyo: IICA
	9.3 Definir el esquema de gobernanza del Distrito de Abastecimiento para Riego y Usos Múltiples del Agua (DRAT+ PAACUME) y generar la reglamentación para la distribución del agua disponible entre los diversos sectores usuarios.	No hay avance.	Responsables: SENARA MAG Dirección de Agua, ARESEP

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
10. Optimizar el uso del agua en riego a partir de la mejora en la eficiencia	10.1 Implementar la tarifa volumétrica en el cobro del agua del DRAT, al 100% de los productores del DRAT.	ARESEP modificó a partir del 2016 la metodología por área regada a una tarifa volumétrica, ajuste que se realizaría en forma progresiva en un período de 5 años, para facilitar el proceso de adaptación de las actividades productivas.	Responsables: SENARA ARESEP
	10.2 Establecer un esquema de incentivos mediante el cual se reconozca el uso eficiente del agua en la tarifa cobrada a los agricultores	No hay avances	Responsables: SENARA ARESEP
	10.3 Incremento en el uso de sistemas de riego tecnificado para suministrar a los cultivos la cantidad necesaria de manera eficiente para su desarrollo.	Existen empresas agropecuarias que han avanzado en la implementación de sistemas de riego tecnificado, que pueden servir para acompañar los procesos de asistencia técnica.	Responsables: SENARA, MAG, INTA, Entidades de apoyo: INA, INDER SBD
	10.4 Investigación en variedades eficientes en el uso del agua en los principales cultivos de la región y socialización de investigaciones realizadas.	El sector arrocero ha investigado algunas variedades más eficientes en el uso de agua y más susceptibles a períodos secos.	Responsables: INTA-MAG Entidades de apoyo: Sector académico CONICIT
11. Implementar un proceso de adaptación al cambio climático a nivel de finca, en especial de pequeños productores, a partir del desarrollo de buenas prácticas en la conservación del recurso hídrico como es la cosecha de lluvia y pequeños embalses.	11.1 Marco legal establecido para la cosecha de lluvia, que permita implementar un esquema de promoción de esta práctica en la agricultura familiar, acompañado de un proceso expedito en sus trámites de permisos y concesiones	Decreto N°40453-MINAE-MAG-TU de mayor del 2017, norma habilitadora de base.	Responsables: MINAE/Dirección de Agua MAG
	11.2 Incrementar los conocimientos de los agricultores sobre la construcción de mini embalses y la	El MAG ha desarrollado un Manual Técnico de cosecha de agua. Ha	Responsables: MAG (Dirección de Extensión)

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	cosecha de agua de lluvia, a partir de diferentes esquemas de transferencia de tecnología de buenas prácticas, como escuelas de campo y vitrinas tecnológicas.	financiado proyectos en este sentido. El INA posee varios cursos en esta materia.	INTA Co-responsables: INA, INDER, SBD Entidades de apoyo: Cámaras de Productores agrícolas
	11.3 Escalar las iniciativas de cosecha de agua de lluvia a nivel de finca, para toda la región Pacífico Norte y pequeños embalses, a partir de financiamiento barato, del Sistema Bancario Nacional, o con esquema de garantías a partir del aval del SBD y en plazos que puedan ser amortizados a largo plazo.	El SBD posee un sistema de avales para pequeños agricultores	Responsables: MAG Co-responsables: SBD INDER Sistema Bancario Nacional
12. Fortalecimiento de capacidades a las sociedades de usuarios (SU)	12.1 Compartir las buenas prácticas en la administración del recurso hídrico llevadas a cabo por las SU en otras regiones del país con las de la región Pacífico Norte	No hay avances	Responsables: Dirección de Agua SENARA
	12.2 Capacitar a los miembros de las SU de la región en los procesos de administración del recurso hídrico a nivel comunitario, así como tecnologías y buenas prácticas en eficiencia del agua, a efectos de poder potenciar sus funciones.	No hay avances	Responsables: Dirección de Agua SENARA

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

Cuadro 219. Intervenciones Gestión para la seguridad hídrica para el desarrollo económico: sector turístico.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
13. Reducir el consumo de agua en el sector turístico del Pacífico Norte a partir de mejoras en la eficiencia y sensibilización sobre el uso sostenible del recurso.	13.1 Automatización de las redes de potabilización, distribución y tratamiento de aguas residuales de los hoteles de Pacífico Norte, a efectos de disminuir las demandas de agua	Península Papagayo ha logrado un 65% de automatización de redes de distribución y 100% en plantas de tratamiento.	Responsables: Sector empresarial del sector Co-responsable: AyA Entidades de apoyo: Cámara de Turismo de Guanacaste
	13.2 Campañas de sensibilización en los hoteles que logre cambios en las conductas de colaboradores, huéspedes y cadena de proveedores.	Experiencias positivas en Península Papagayo con relación a concesionarios (hoteles y residencias)	Responsables: Sector empresarial del sector. Co-responsables: Cámara de Turismo de Guanacaste
	13.3 Fomentar el uso de dispositivos para el ahorro del agua en grifos, duchas y loza sanitaria de hoteles, restaurantes, condominios, etc.	Hay normativa al respecto	Responsables: Sector empresarial del sector. Co-responsables: Cámara de Turismo de Guanacaste.
	13.4 Reglamentar la utilización de agua potable en aquellos usos directamente relacionados con el consumo humano y propiciar la aplicación del reúso cuando este sea posible, la desalinización, la cosecha de agua de lluvia, en riego de jardines, campos de golf, lavado de vehículos, lavandería, entre otros.	Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales N° 33601 Reglamento de Sistemas de Desalinización N°40098	Responsables: AyA ASADAS Co-responsables: Cámara de Turismo de Guanacaste Sector empresarial del sector
14. Estimular el uso de nuevas fuentes de agua a efectos de disminuir el requerimiento de agua potable	14.1 Reducir la tramitología para instalación de sistemas de desalinización.	Existe un marco legal que ampara la práctica, Reglamento de Sistemas de Desalinización N°40098, del 2016.	Responsables: MINAE/DA MINSA SETENA Municipalidades Co-responsables: MEIC

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	14.2 Establecimiento de tarifas de energía diferenciadas para plantas desalinizadoras que se instalen el Pacífico Norte, por un período de 3 años.	Sin línea base	Responsables: ARESEP Co-responsables: CoopeGuanacaste ICE
	14.3 Analizar esquemas de alianzas público-privadas para instalación de sistemas de desalinización en zonas costeras con problemas de acceso a agua potable y que puedan beneficiar a las comunidades colindantes.	Se han identificado varios acuíferos salinizados por sobreexplotación, que afecta la disponibilidad de agua para las comunidades.	Responsables: AYA ASADAS Sector empresarial

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

11.3. Eje protección y recuperación de los ecosistemas para asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico

El eje de protección y recuperación de los ecosistemas para asegurar la sostenibilidad hídrica contempla un conjunto de acciones dirigidas a proteger las fuentes de agua, procurar que las actividades humanas no deterioren la funcionalidad de los ecosistemas y se logre respetar las capacidades de recuperación natural, las metas e indicadores se muestran en el cuadro 22.

Cuadro 21. Metas e indicadores para el eje protección y recuperación de los ecosistemas para asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico.

Resultado:	
Al 2030 los principales ecosistemas hídricos de la región se encuentran protegidos y rehabilitados mediante instrumentos económicos y de gestión que permiten asegurar su sostenibilidad.	
Metas	Indicadores
Incrementar los ingresos provenientes de Canon de Aprovechamiento de Aguas en un 20%	Ingresos provenientes del Canon de Aprovechamiento de Aguas invertidos en protección
Actualizar el monto del canon de aprovechamiento para que refleje el verdadero costo social del uso del recurso	
100% del Canon de Vertidos cobrado en el 2025	Monto recaudado por concepto del Canon Ambiental de Vertidos
Al 2030 todos los operadores han sido parte de al menos un proyecto de protección de fuentes de agua para acceder a los recursos de la tarifa hídrica	Proyectos presentados para acceder a recursos provenientes de la tarifa hídrica para la protección de las fuentes de agua
Estudio de identificación y priorización de los ecosistemas hídricos a proteger.	Estudio de Identificación y priorización de aquellos ecosistemas de importancia en la protección del recurso hídrico, y que influyan en la recarga o contaminación de acuíferos, protección de nacientes y humedales. que presentan mayor deterioro.
Al menos un 25% de las zonas de prioridad hídrica en la región Pacífico Norte se encuentran protegidas bajo el esquema de PSA Hídrico	Zonas de prioridad hídrica bajo esquema de PSA
La región Pacífico Norte cuenta con un plan de protección de humedales - elaborado de manera participativa -que garantiza su conservación.	Plan regional de protección de humedales

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

Se adiciona la preocupación por el Cambio Climático como impulsor global del riesgo de déficit hídrico y la sostenibilidad y especial atención se les brindará a los humedales de la región Pacífico Norte, inventariados en el 2018, dado la capacidad natural de purificación, colecta de sedimentos y escorrentía, disminuyendo el impacto de las inundaciones y, además, ofrecen agua en época seca, para las actividades económicas y para la biodiversidad. Se plantean acciones ligadas a la necesidad de ahondar en investigaciones ligadas a sistemas de conservación y siembra de agua, tal como se detalla en el cuadro 23.

Cuadro 23. Intervenciones del eje de protección y recuperación de ecosistemas.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
16. Protección de los recursos hídricos a partir de instrumentos económicos ambientales disponibles.	16.1 Revisión de los montos establecidos en el Canon de Aprovechamiento de Agua (CAA), a efecto de realizar un ajuste que permita hacer mayores inversiones en protección del recurso hídrico, control de usos ilegales, estudios hidrológicos e hidrogeológicos, administración efectiva, entre otros.	El Decreto N°32868 emitido en el 2006, tuvo una reforma en el 2009 y desde entonces no ha sido revisado.	Responsable: Ministro MINAE/ Dirección de Agua
	16.2 Aplicación de la “Estrategia conjunta – SINAC, FONAFIFO y Dirección de Aguas – para aumentar los ingresos provenientes del Canon de Aprovechamiento de Agua y mejorar las inversiones en las cuencas hidrográficas que generan los recursos” para la utilización efectiva de los recursos generados por el Canon de Aprovechamiento de Agua (CAA) en la protección y mejoramiento en zonas de importancia para el régimen hídrico, en aquellas cuencas que generan los recursos.	Hay un mapeo de las áreas prioritarias para protección de zonas de importancia hídrica (FONAFIFO) Inventario de Humedales del 2018 (SINAC). Directriz ministerial (MINAE 2017) para implementación de la Estrategia Conjunta.	Responsable: Ministro MINAE Viceministerio de Aguas y Mares Dirección de Agua SINAC FONAFIFO
	16.3 Implementación efectiva del Canon Ambiental de Vertidos (CV), a partir de la Reforma al Reglamento aprobado por parte del Consejo Directivo en funciones, a efectos de disminuir las descargas contaminantes en los cuerpos de agua.	Hay una propuesta de reforma al Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos, decreto N° 34431, que fue elaborada de manera consensuada con las instituciones y sectores involucrados, la cual se encuentra Despacho Presidente de la República.	Responsables: Ministros MINAE y Salud. Dirección de Agua

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	16.4 Elaboración de estudios sobre mecanismos para el cobro del CV por contaminación difusa en los cuerpos de agua y en el deterioro y pérdida de ecosistemas.	El Canon de vertidos no se cobra a los generadores de contaminantes de manera difusa.	Responsables: MINAE/Dirección de Agua Co-responsables: MAG SENARA, Entidades a ser consultadas: Cámara Nacional de Agricultura UCCAEP
	16.5 Acompañamiento para el acceso a recursos provenientes de la Tarifa Hídrica, de manera mancomunada por varias ASADAS y Municipios, para la protección de las fuentes de agua que las abastecen.	Tarifa Hídrica aprobada por ARESEP Existencia de las FLU como instancia de asociatividad de ASADAS.	Responsables: ARESEP AYA ASADAS. Municipios que operan acueductos Co-responsables: MINAE/SINAC, Dirección de Agua
	16.6 Impulsar la elaboración y aprobación de Planes Reguladores Cantonales, que incorporen las variables hídricas y climáticas.	Pocos cantones disponen de Planes Reguladores Urbanos y fragmentos en los sectores costeros. Ninguno de ellos de nivel cantonal.	Responsables: Municipalidades y Consejos de Distrito Co-responsables: IFAM Unión de Gobiernos Locales. Entidades de apoyo: Federación de Municipalidades de Guanacaste
17. Rehabilitación de las subcuencas que han perdido la funcionalidad y capacidad de prestar servicios ecosistémicos o que por sus características son prioritarias como abastecedoras de agua.	17.1 Identificación y priorización de aquellos ecosistemas de importancia en la protección del recurso hídrico, y que influyan en la recarga o contaminación de acuíferos, protección de nacientes y humedales. que <u>presentan mayor deterioro.</u>	No hay línea base, aunque si conocimiento empírico.	Responsables: SINAC Dirección de Agua
	17.2 Construcción de Planes Operativos de Remediación Ecológica de las subcuencas priorizadas		Responsables: SINAC (Canon de Aguas)

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	17.3 Rehabilitación de las áreas prioritarias degradadas del paisaje, aplicando recursos generados a partir de los instrumentos económicos que el país ha desarrollado (CAA, PSA, Art. 43 Ley de Biodiversidad) y haciendo cumplir la legislación nacional vigente.	Instrumentos económicos disponibles (CAA, CAV, recursos de Timbre de Parques).	Responsables: SINAC Dirección de Agua Municipios Entidades de apoyo: Comunidades Cooperación Int.
	17.4 Mejoramiento y restauración de las áreas de protección de ríos, quebradas y nacientes (Art. 33 Ley Forestal).	Metodología para definición de áreas de protección de ríos y quebradas disponible, elaborada por el PNUD (Proyectos Paisajes Productivos) y aprobada por el INVU.	Responsables: SINAC Dirección de Agua INVU Co-responsables: Municipalidades
	17.5 Consolidar la organización comunitaria o de base para el sustento de la fiscalización ciudadana y resguardo de las zonas de protección de ríos y quebradas, como patrimonio ambiental de la organización comunal.	Mapeo de actores Organización comunitaria robusta	Responsables: SINAC Entidades de apoyo: Academia ADIs Municipios Grupos de mujeres
	17.6 Desarrollo de capacidades para el manejo de fuegos forestales, como medida de adaptación al cambio climático	Programa Nacional de Fuegos del SINAC. Empresa privada ha desarrollado experiencias: Ingenio El Viejo, por ejemplo	Responsables: MINAE-SINAC MAG
18. Conservación de los ecosistemas de humedal, como acción adaptativa al cambio climático, con	18.1 Mapeo de las actividades productivas congruentes con los usos sostenibles en los humedales y construcción de protocolos de uso	No existe un mapeo ni protocolos	Responsables: SINAC (Áreas de Conservación y Programa Nacional de Humedales) MAG

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
beneficios a las poblaciones vinculadas a estos entornos.	18.2 Rehabilitación de los humedales definidos como prioritarios.	Inventario de Humedales (SINAC 2018) que contiene el mapeo de estos y las características ecológicas de éstos. Marco Jurídico RAMSAR Marco jurídico nacional que los protege y manda a rehabilitar	Responsables: SINAC (Áreas de Conservación y Programa Nacional de Humedales)
	18.3 Integración de poblaciones e institucionalidad relacionada, en la gestión conjunta de los humedales de la región Pacífico Norte.	Existen experiencias de participación comunitaria en la Mata Redonda, Corral de Piedra, Palo Verde.	Responsables: SINAC (Áreas de Conservación y Programa Nacional de Humedales) Co-responsables: INDER MAG Empresas privadas que se benefician de estos ecosistemas
	18.4 Mejorar el conocimiento de las especies invasoras de los humedales a efectos de poder controlarlas, así como otras amenazas existentes. Ejemplo: Tifa en Palo Verde	Existen amenazas no antropogénicas para los ecosistemas de humedales que causan su pérdida.	Responsables: SINAC Academia ONGs
19. Monitoreo, control y seguimiento para la sostenibilidad del recurso hídrico	19.1 Desarrollo de capacidades institucionales para realizar barridas ambientales conjuntas (SINAC-Dirección de Aguas-FONAFIFO) dirigidas al control de los usos y protección del recurso.	Los funcionarios de la Dirección de Aguas no cuentan con autoridad de policía por lo que deben de apoyarse en funcionarios de SINAC.	Responsables: Dirección de Agua SINAC FONAFIFO
	19.2 Desarrollar un instrumento de monitoreo participativo mediante una herramienta tecnológica de fácil acceso.		Responsables: Dirección de Agua SINAC

Fuente: (Ballestero Vargas S.A., 2019)

11.4. Eje gobernanza para alcanzar la seguridad hídrica

Este eje conjunta acciones estratégicas que se definieron para los tres ejes anteriores, considerando que la seguridad hídrica se verá materializada, solo si se tiene una gobernanza hídrica adecuada, según detalle de metas e indicadores que aparecen en el cuadro 24.

Cuadro 24. Metas e indicadores para el eje gobernanza para alcanzar la seguridad hídrica.

Resultado:	
Al 2030 la región Pacífico Norte cuenta con una gobernanza hídrica adecuada que permite garantizar la seguridad hídrica de las poblaciones, actividades económicas y ecosistemas.	
Metas	Indicadores
Un mecanismo para la articulación, coordinación y gestión del recursos hídrico se ha establecido e involucra a múltiples sectores de la región.	Existencia del mecanismos para la articulación, coordinación y gestión del recursos hídrico.
Contar con el 100% de los recursos necesarios para el financiamiento del plan.	Cantidad de recursos movilizados para el financiamiento del plan con respecto a la inversión total.
Se han implementado al menos 10 acciones para el mejoramiento de capacidades de las organizaciones que se dedican a la gestión del recursos hídrico.	Número de acciones implementadas.
Se realiza al menos una sesión al año, durante el período de vigencia del plan, de rendición de cuentas sobre el avance en la implementación del plan.	Número de sesiones de rendición de cuentas por año de ejecución del plan

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

El punto de partida para lograr una gobernanza adecuada es lograr un entendimiento común sobre la ruta para asegurar el recurso hídrico para las poblaciones y sectores al 2030. Por esto, un Pacto por el Agua al 2030 se constituye en una oportunidad especial para juntar bajo una misma visión a los diferentes actores que inciden o trabajan en el aseguramiento del derecho humano al agua. La transparencia y rendición de cuentas se incorporan como una herramienta que facilita una gestión abierta al diálogo, a la construcción de acuerdos y al entendimiento común que promueve un seguimiento y control ciudadano. Los detalles de las intervenciones propuestas aparecen en el cuadro 25

Cuadro 25. Intervenciones sobre gobernanza.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
20. La Dirección de Agua cuenta con los instrumentos necesarios para realizar la gestión integrada del recurso hídrico	20.1 Lograr una transición hacia la administración hídrica adaptativa, con el establecimiento de derechos de usos del agua con variable climática, de tal manera que en períodos de escasez hídrica ante fenómenos climáticos extremos, el Estado pueda ajustar las concesiones de agua otorgadas.	La Dirección de Agua cuenta con una propuesta para modificar el otorgamiento de derechos de uso del agua.	Responsable: MINAE/Dirección de Agua Co-responsable: IMN Entidades de apoyo: Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE) e Hidrosec, ambos de UNA Academia
	20.2 Dotar a los funcionarios de la Dirección de Agua con autoridad de policía, a efectos de que puedan hacer un control adecuado en el uso del agua, a partir de una reforma legal específica.	No cuentan con esta potestad.	Responsable Poder Ejecutivo Asamblea Legislativa
	20.3 Consolidación y promoción de los resultados del SIMASTIR, SINIGIRH como herramientas para una gestión informada.	Existen múltiples espacios donde se socializan las herramientas	Responsable: MINAE-Dirección de Agua
	20.4 Favorecer la aplicación de tecnología de punta en la gestión del recurso hídrico para que el monitoreo, control, seguimiento e investigación sea más ágil y basado en evidencia. Ejemplo: plataformas digitales, monitoreo de acuíferos en tiempo real y estaciones meteorológicas de última generación.	Existen iniciativas importantes como la plataforma digital de SIMASTIR y SINIGIRH	Responsables: MINAE- Dirección de Aguas. Co-responsable: MICITT Entidades de apoyo: Academia Cooperación internacional
	20.5 Se replantea una nueva división hidrográfica del Pacífico Norte, de tal manera que a cuenca Península de Nicoya, responda a la realidad hídrica, climática, social, económica de la región, separándola en dos cuencas.	Ninguno. EL ICE realizó la división de cuencas hidrográficas hace 60 años.	Responsable: MINAE-Dirección de Aguas. Entidades de apoyo: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
21. Coordinación inter-institucional para una gobernanza efectiva del agua	21.1 Crear un Comité Intersectorial Regional (CIR) Hídrico dentro del COREDES Chorotega, para coordinación operativa y seguimiento de las acciones de este Plan.	COREDES cuenta con un CIR Ambiental que ha asumido las acciones en materia hídrica. Sin embargo, la gestión integrada del agua requiere especialización.	Responsable: MIDEPLAN Co-responsable: Dirección de Agua/MINAE
	21.2 Generación de capacidades para la institucionalidad orientadas a una gestión hídrica futura, considerando las implicaciones del cambio climático	Dirección de Aguas lleva adelante un Foro Nacional de Gobernanza del Agua, con un foro regional en la región Chorotega, que puede reforzar esta actividad.	Responsable: MINAE (Dirección de Agua, SINAC, FONAFIFO) MIDEPLAN, SENARA. AYA, MAG, ICT, INDER
	21.3 Propiciar los mecanismos de participación multisectorial en la Unidad Hidrológica y por cuenca. La instauración del Consejo de Unidad Hidrográfica Tempisque.	Existe una propuesta que fue analizada en el marco del proceso de construcción de la ley de aguas, además el Gobierno lidera el Mecanismo Nacional de Gobernanza del agua como instancia regional. Además se cuenta con una tesis de maestría del CATIE, por la señora Liany Alfaro correspondiente al Consejo de Unidad Hidrológica Tempisque.	Responsable: MINAE/Dirección de Agua

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
22. Construcción de alianzas para garantizar la gestión del recurso hídrico y el acceso al agua para toda las poblaciones y sectores productivos	22.1 El Consejo de Unidad Hidrográfica Tempisque deberá generar un Acuerdo entre todos los actores, con compromisos establecidos, que busque orientar y conducir las acciones a favor de una gestión sostenible del agua y la seguridad hídrica.	No hay experiencias a nivel local. Varias experiencias exitosas a nivel internacional.	Responsables: MINAE/Dirección de Agua MIDEPLAN
	22.2 En el Acuerdo se pretende agrupar y comprometer a todos los sectores involucrados con la implementación de soluciones propuestas en este Plan y otras que puedan generarse, para poder avanzar hacia una gestión integrada del recurso hídrico en la región de Guanacaste y distritos peninsulares.		Co-responsables: AYA SENARA MAG ICT Municipalidades Entidades de apoyo: Diputados de la provincia ONGs
	22.3 Valorar los diferentes esquemas de alianzas público-privadas para la aceleración de proyectos claves para el cumplimiento de las acciones propuestas en este plan y en el Acuerdo al 2030.	Existen experiencias recientes en la construcción del acueducto Trancas y El Coco, con fondos provenientes del sector turismo	Responsables: Ministerio de Hacienda AyA, SENARA, ICT Co-responsables: MIDEPLAN Sector Empresarial
	22.4 Explorar mecanismos y alternativas de financiamiento para algunos de los proyectos propuestos en este plan y para asegurar la sostenibilidad del acceso del agua y saneamiento para todas las poblaciones y sectores.		Responsables: Ministerio de Hacienda, MIDEPLAN MINAE Co-responsables: AYA SENARA MAG FONAFIFO
23. Educación para una nueva cultura del agua	23.1 Campañas de valorización del agua y sensibilización sobre la importancia del uso eficiente del agua, disminución de contaminación y la protección de fuentes	Se cuenta con pauta en medios de comunicación por parte de MINAE	Responsable: MINAE

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
24. Transparencia y rendición de cuentas	24.1 Propiciar la utilización por parte de los usuarios de la información y conocimiento hidrometeorológico del SIMASTIR y SINIGIRH	Existen múltiples espacios donde se socializan las herramientas	Responsable: Dirección de Agua
	24.2 Facilitar espacios de rendición de cuentas y socialización de resultados, así como de los avances de este plan a los diferentes actores involucrados.	El antecedente inmediato fue PIAG que abrió espacios de rendición de cuentas permanentes	Todos los actores involucrados
	24.3 Generar canales de comunicación doble vía para la fiscalización, la conservación y uso sostenible del agua.	Mecanismo Nacional de Gobernanza del Agua	Todos los actores involucrados en el proceso

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

12. GOBERNANZA DEL PLAN DE GESTIÓN E INFRAESTRUCTURA HÍDRICA PACÍFICO NORTE 2020-2030

12.1. Estructura de gestión

La implementación del presente Plan se ha conceptualizado a partir de una participación directa y activa de los actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos en la región Pacífico Norte. Esto se refiere al involucramiento de las instituciones públicas, las municipalidades, así como los sectores comunal, no gubernamental, empresarial y académico. El Ministro de Ambiente y Energía en su carácter de rector del recurso hídrico, dispondrá de la dependencia de planificación sectorial para el seguimiento de los reportes institucionales de avance y la Dirección de Agua mantendrá un rol de seguimiento y asesoría técnica, por otro lado, la ejecución de los proyectos le corresponde a la institución respectiva.

12.2. Actores y definición de roles

Resulta de vital importancia instaurar un proceso activo de involucramiento de todos aquellos que son considerados actores relevantes de este proceso de planificación hídrica. Por ello, se identifican los actores claves para el desarrollo del Plan PN 2020-2030, así como las acciones que realizan en su vinculación con los recursos hídricos.

La matriz de actores claves busca la comprensión de las relaciones que se generan entre la sociedad civil, las instituciones gubernamentales, los gobiernos locales, la academia y los empresarios, entre otros, con la gestión del recurso hídrico en la región Pacífico Norte bajo el principio de reconocimiento mutuo. En aras de representar la realidad social e interacciones en las que estos actores se encuentran inmersos y como pueden actuar para la gobernanza de este Plan.



Figura 3. Matriz de actores claves para el desarrollo del Plan PN 2020 - 2030

Fuente: (Ballesteros Vargas S.A., 2019)

A continuación, se detalla un listado de sectores que tienen injerencia con el tema de la gestión del recurso hídrico y sus principales funciones:

Sector Gubernamental: Representado en color rojo en la figura, se pueden visualizar distintas instituciones públicas, como todas las instancias del MINAE y otros ministerios, instituciones descentralizadas que tienen injerencia con el tema de la gestión del recurso hídrico, así como otras instancias de coordinación que también actúan en el ámbito hídrico (COREDES, por ejemplo). El sector Gubernamental es, sin duda, uno de los más importantes, ya que, mediante el conjunto de sus organismos administrativos, el Estado cumple la política expresada en las leyes fundamentales del país o, en este caso, en las acciones orientadas a operar, gestionar, administrar y proteger las competencias en materia del recurso hídrico y los servicios públicos ligados.

Dentro de este sector, el MINAE como rector del recurso hídrico tiene el rol de liderazgo y facilitador de procesos a efectos de que el Plan se pueda ejecutar adecuadamente. Como instancia de coordinación, se cuenta con el COREDES, que tiene ya instaurada una comisión ambiental y se plantea crear una especializada en

recursos hídricos. Importante es que el COREDES relaciona a las instancias del sector hídrico con otros sectores sociales y económicos.

Sector Municipal: Resulta imprescindible considerar las instancias municipales, ya que son éstas las que conocen la realidad a nivel local y son las representantes del gobierno más cercanas a la sociedad civil. La zona de estudio involucra once municipalidades y un Consejo Municipal de Distrito de la provincia de Guanacaste y tres Consejos Municipales de Distrito del cantón de Puntarenas. Paralelamente, es importante volver a mencionar que, de las once municipalidades, dos ofrecen la prestación de los servicios de agua potable, Abangares y Nandayure. Además, el ordenamiento del territorio pasa por la aplicación efectiva de los planes reguladores, inexistentes u obsoletos en la mayoría de los municipios.

Sector No Gubernamental: La Asociación Agroforestal Chorotega, la Asociación para el rescate y protección del Río Tempisque, su cuenca y demás ríos de Guanacaste, la Asociación Ambientalista Confraternidad Guanacasteca, así como FEDEAGUA, son asociaciones y organizaciones que toman importancia para el presente proceso debido a su rol en la promoción de la conservación de la biodiversidad y del recurso hídrico de la Región. Dentro de este grupo de actores deben de considerarse también a las organizaciones de ASADAS (Federaciones, Ligas y Uniones), quienes tienen un rol fundamental como enlaces con las organizaciones de base.

Organismos Internacionales de Cooperación y cooperación bilateral: En la Región Pacífico Norte destacan el proyecto “Proyecto Fortalecimiento de las capacidades de Asociaciones de Acueductos Rurales (ASADAS) para enfrentar riesgos del Cambio Climático en comunidades con estrés hídrico en el Norte de Costa Rica” ejecutado por el PNUD, así como el apoyo de CRUSA en la ejecución de proyectos y la gestión y promoción de iniciativas de largo alcance, alianzas y redes de cooperación. Esta última instancia ha creado un fondo fiduciario llamado Fondo Comunitario de Guanacaste (GCF por sus siglas en inglés), que consiste en la

recaudación de fondos y en la movilización de voluntarios para fortalecer el trabajo de las organizaciones locales sin fines de lucro. El fortalecer este Fondo es una de acciones de gestión propuesta.

Existe cooperación técnica y financiera importante que puede canalizarse para obtener recursos para el cumplimiento de las líneas estratégicas y de las inversiones. Por ejemplo, el gobierno de China está financiando un acueducto en Cañas-Bebedero.

Sector Político Legislativo: El sector político legislativo resulta muy relevante debido a su capacidad de creación y aprobación de leyes, así como por su poder político para la toma de decisiones en aspectos relacionados al recurso hídrico. El sector político está conformado por cuatro Diputados representantes de Guanacaste en la Asamblea Legislativa electos para el periodo 2018-2022. A su vez, es importante destacar que se creó una Comisión Legislativa especial de la provincia de Guanacaste, encargada de analizar, investigar, estudiar, dictaminar y valorar las recomendaciones pertinentes en relación con la problemática social, económica, empresarial, agrícola, turística, laboral y cultural de dicha provincia. Existe la necesidad de aprobar una nueva Ley de Aguas y normativa ligada al AyA y las ASADAS, por lo que su participación se vuelve estratégica.

Sector Académico: Las universidades se conforman como un sector destacado en la región Pacífico Norte debido a la gran presencia de éstas, tanto públicas como privadas. En los últimos años, a través de distintos programas, subprogramas, proyectos y actividades, se han convertido en un gran apoyo para el sector productivo y el Gobierno, a efectos de atender y dar soluciones a la problemática actual.

Empresas del sector privado y cámaras empresariales: El sector privado en la Región está conformado por los sectores empresariales y productivos, como el sector turismo y el sector agropecuario, los cuales son altamente relevantes en el

desarrollo de la Región ya que son los principales consumidores del recurso. Ambos sectores, especialmente el turismo, son conscientes de la realidad de la región y muestran algún nivel de actividad en los procesos asociados con el sector hídrico en la provincia, entendiendo que el buen desarrollo de sus actividades depende directamente de la disponibilidad de agua. Sin embargo, se considera que su participación debe de ser más activa y ser parte de las instancias de coordinación existentes.

12.3. RENDICIÓN DE CUENTAS:

En esta línea, es de suma importancia establecer los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas desde la institucionalidad ambiental, así como aquellas de carácter regulatorio, los usuarios del agua, los gobiernos locales, la sociedad civil y la academia, deben conocer los progresos ligados al recurso hídrico resultado de este proceso de planificación, que permitan brindar aportes, coordinación de proyectos y de optimización de los recursos.

Por tal, es necesario incorporar prácticas de integridad y transparencia en todas las etapas de implementación del Plan PN 2020-2030, a través de:

- a) Establecimiento de mecanismos de control y rendición de cuentas de las inversiones y gastos realizados en infraestructura hídrica, de manera anual.
- b) Implementación de esquemas de comunicación entre instituciones, para informar sobre los planes de inversión, así como los avances de los proyectos implementados, para evitar la duplicación de esfuerzos y fomentar el trabajo conjunto en todos los niveles (económico, mano de obra, estudios, etc.).
- c) Consolidación de espacio de diálogo entre los actores involucrados, tanto dentro de la caja del agua, como fuera de ella.

13. PROPUESTA PARA EVALUACIÓN

En el momento táctico operacional del Plan se establecieron líneas estratégicas y acciones que permitirán alcanzar los objetivos específicos. Para cada una de ellas se definieron metas, indicadores, línea base y responsables. Estos elementos permitirán realizar procesos de seguimiento para la transparencia y rendición de cuentas sobre los avances de las intervenciones ejecutadas, obteniendo un aprendizaje para adoptar acciones de mejora, en caso de que sea necesario, o bien avanzar en la implementación. También es relevante que este Plan y sus intervenciones, puedan ser replicados en otras regiones del país.

Las evaluaciones de seguimiento de las intervenciones propuestas en el año 2025, a mitad del horizonte de planificación (a los 5 de los 10 años.). Este proceso incluirá la revisión de los indicadores propuestos, para asegurar que hayan sido los apropiados y que se estén cumpliendo, o de lo contrario será necesario replantearlos. También se deberá revisar la línea base establecida para constatar si tiene concordancia con la meta planteada y el indicador y si ha servido como impulsor de las acciones. Cuando no se disponga de línea base para algún indicador, esta medición de medio periodo servirá de línea base para la segunda fase de implementación.

El principal resultado de esta labor de seguimiento consistirá en la revisión de las metas planteadas y su estado de avance al momento del levantamiento de la información. Finalmente, se deberán plantear acciones de mejora que permitan corregir la gestión para lograr las metas establecidas en este Plan.

La evaluación permitirá identificar los obstáculos y factores de éxito presentados en la ejecución, así como los riesgos que puedan presentarse en adelante. A partir de esta información, se podrá realizar un análisis de tendencias para proyectar los resultados de la intervención durante los cinco años restantes y conocer si hasta ese momento el Plan PN ha contribuido al mejoramiento de las condiciones de vida

de la población del Pacífico Norte al garantizar el acceso al agua en cantidad y calidad para las comunidades, actividades económicas y ecosistemas.

En el 2030 deberá realizarse la evaluación de los resultados obtenidos por el Plan PN, así como identificar las lecciones aprendidas que permitan replicar de manera exitosa esta intervención en otras regiones de Costa Rica.

El responsable de realizar las evaluaciones será El Ministro de Ambiente y Energía, desde su rectoría sectorial y el apoyo técnico de la Dirección de Agua. Si a la fecha de la primera evaluación (2025) ya estuviera constituido y operando el Consejo de Unidad Hidrográfica Tempisque, éste será corresponsable junto con el COREDES Chorotega del cumplimiento de las evaluaciones respectivas.

Cuadro 26. Elementos de evaluación y seguimiento.

Actividades	Productos	Efectos	Impactos	Responsables
Gestión eficiente de los operadores de agua potable lo que permite prestar los servicios de manera eficiente	Implementación efectiva de distintos proyectos, tales como el Plan Maestro de AyA y el Proyecto RANC-EE	Acceso al agua potable en cantidad, calidad, continuidad y confiabilidad a los pobladores de la región	Contribución a la gestión eficiente del recurso hídrico	AyA, ASADAS y Municipalidades
Diseño y ejecución de un proceso de sensibilización a todos los actores involucrados en la GIRH	Actores con conocimiento para el uso adecuado y protección del agua	Mejoras en el uso del recurso hídrico como medida de adaptación al Cambio Climático	Contribución al uso eficiente del recurso hídrico	AyA, MEP, Municipalidades y sectores productivos
Modernización del modelo de gestión de las ASADAS	Desarrollo efectivo diversas propuestas de fortalecimiento para que las ASADAS sean sostenibles en el tiempo	Manejo adecuado del agua y de la infraestructura por parte de los operadores comunales	Contribución al enfoque empresarial de los operadores comunales para asegurar su sostenibilidad	AyA, ASADAS, Federaciones, Subgerencia de Sistemas Delegados y ORAC

Actividades	Productos	Efectos	Impactos	Responsables
Gestión de coordinaciones a nivel central, regional, local, sectorial e interinstitucional	Instituciones coordinadas para el desarrollo de proyectos y toma de decisiones en relación a la GIRH	Mecanismos e instrumentos formales y legales para la ejecución de proyectos	Contribución al desarrollo social, económico y ambiental de la región	CAN, Secretaría Técnica del PIAAG, Municipalidades y ASADAS
Implementar un proceso de adaptación al cambio climático	Actores con conocimiento sobre buenas prácticas y prácticas eficientes de adaptación al CC	Productores beneficiados con proyectos sostenibles para sus actividades de desarrollo	Aprovechamiento óptimo del agua para el desarrollo de actividades económicas	Dirección de Agua, MINAE, MAG, INDER, INTA, SENARA, INA, Cámaras de ganaderos y productores
Desarrollo, puesta en marcha y gestión de los proyectos de infraestructura en todas sus etapas: perfil, prefactibilidad, factibilidad, diseño, proceso de contratación, ejecución, prueba y entrega	Desarrollo de 36 proyectos de infraestructura de seguridad hídrica para las comunidades	Acceso oportuno al consumo de agua de los pobladores de la región Pacífico Norte	Aprovechamiento óptimo y sostenible del agua para consumo humano	AyA, Subgerencia Gestión Sistemas Comunales, ORAC Chorotega y ASADAS
	Desarrollo de tres proyectos de infraestructura para riego	Satisfacción demandas de agua de parte de los actores productivos, así como incremento de la producción por riego	Aprovechamiento óptimo y sostenible del recurso hídrico para riego	SENARA y MAG
	Desarrollo de diez proyectos de infraestructura de saneamiento de aguas residuales	Mejoras en la eficiencia de la infraestructura de alcantarillado sanitario	Manejo adecuado de las aguas residuales que reducen los niveles de contaminación de los recursos hídricos	AyA, ARESEP, ASADAS, Dirección de Agua, Municipalidades, Ministerio de Salud
	Desarrollo de dos proyectos de infraestructura de uso múltiple	Satisfacción de las demandas de agua de parte de los actores productivos de la región	Aprovechamiento del recurso hídrico para las actividades socioeconómicas	SENARA, MAG, MINAE, Mideplan, Dirección de Agua, ARESEP,

14. REFERENCIAS

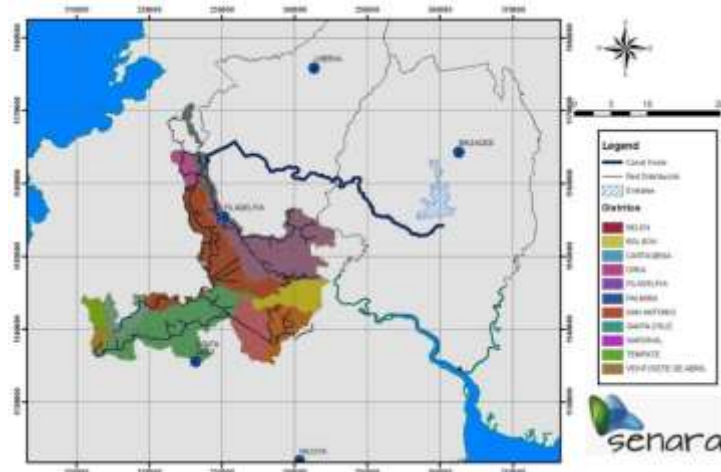
Balletero Vargas S.A. (2019). *Informe Final Consultoría Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para la región Pacífico Norte 2020 – 2030*. San José.

ANEXOS

Anexo 1.

Detalles proyecto PAACUME: una prioridad para Guanacaste

El área de influencia comprende los cantones de Bagaces, Carrillo, Santa Cruz y Nicoya. Sin embargo, el área de riego propuesta (18.000 ha) solo cubre algunos distritos de los cantones de Carrillo, Santa Cruz y Nicoya. Adicionalmente, se destinará 2 m³/segundo de agua para consumo humano, cuyo tratamiento y distribución estará a cargo del AYA, lo que implica solucionar el déficit con un horizonte de 50 años de aproximadamente 500.000 personas, la generación de 7 MW por año y el riego de un área estimada en 1.875 ha en el sector turístico.



Área de Influencia del Proyecto

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PAACUME

Componentes de PAACUME:

I. COMPONENTE EMBALSE RÍO PIEDRAS

Contempla la construcción de la presa en el río Piedras propiamente dicho, la automatización del sistema de compuertas del Canal Oeste Tramo I (de la presa derivadora Miguel Pablo Dengo a la presa río Piedras) y la casa de máquinas para la generación eléctrica. La captación de agua para el PAACUME se realizará en la

presa derivadora Miguel Pablo Dengo, a partir de la cual el agua será conducida por el actual canal abierto denominado Canal Oeste Tramo I hasta el sitio del Embalse Río Piedras (21 Km). Este canal está construido y en operación para una capacidad máxima de 55 m³/s; sin embargo, para optimizar la captación de agua desde la presa derivadora hasta el embalse Río Piedras es necesario automatizar el funcionamiento del Canal Oeste Tramo I.

Se propone la construcción de la obra de captación y conducción desde el río Tenorio hasta el Canal Oeste Tramo I y complementar el agua disponible para atender la demanda del Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT) y para el almacenamiento en el Embalse Río Piedras con el fin de mantener el flujo constante de 20 m³/s para la margen derecha del río Tempisque. Esta obra podría aportar al sistema aproximadamente 5 m³/s durante la época lluviosa. La construcción del embalse en Río Piedras permitirá almacenar cerca de 90 millones de m³ provenientes del Sistema Hidroeléctrico ARDESA, para ser utilizados aguas abajo, aprovechando la diferencia de nivel entre la cota 50 m.s.n.m., o sea, la llegada del Canal Oeste Tramo I; y la cota 27 msnm, considerando la salida del Canal Oeste Tramo II.

II. COMPONENTE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE CANAL OESTE

Canal Oeste Tramo II

Corresponde al tramo del canal que conduce el agua desde el embalse Piedras hasta el Río Cabuyo con una longitud de aproximadamente 20 Km. Este tramo está construido con una sección transversal en tierra y con una capacidad de conducción de aproximadamente 15 m³/s. La capacidad del canal construido es menor a la requerida una vez puesto en funcionamiento el embalse Piedras; por tanto, se requiere la ampliación y revestimiento del Canal Oeste Tramo II con una sección transversal capaz de conducir 45 m³/s, los cuales que consideran 20 m³/s que se

llevarán a la margen derecha del río Tempisque y el caudal necesario para suplir las necesidades de las áreas puestas bajo riego en el marco del DRAT.

Canal Oeste Tramo III

Se refiere al tramo del canal que va desde el río Cabuyo hasta el río Tempisque con una longitud aproximada a los 35 Km y una sección transversal con capacidad de conducir los 20 m³/s para ser utilizados en la margen derecha del río Tempisque. Se estima que el agua podrá ser colocada en la margen derecha del río Tempisque a una elevación aproximada a los 21,5 m.s.n.m. en las cercanías de la comunidad de Palmira, cantón Carrillo. Este tramo del canal cruzará tres propiedades por lo que es necesario realizar los trámites de adquisición de los derechos de paso que corresponden a una franja de terreno de aproximadamente 60 metros de ancho.

III. COMPONENTE RED DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO TEMPISQUE:

Con el Canal Oeste Tramo III se llevará el agua (20 m³/s) a la margen derecha del río Tempisque. A partir de aquí se establecerá la red de conducción y distribución del agua hasta las propiedades de los usuarios de riego, o los sitios de entrega para agua potable, y para los desarrollos turísticos conforme con la asignación de agua definida en los mecanismos de distribución. La red de distribución considera la construcción de canales abiertos, tuberías a baja presión por gravedad, sistemas de bombeo y redes presurizadas de conducción y distribución, conforme con las condiciones topográficas y sitios de entrega establecidos. Se estima que en total esta red puede ser de más de 300 km de longitud.

Un aspecto relevante para implementar la red de distribución y entrega de agua es la adquisición de terrenos para alojar la infraestructura, ya que se estima una gran cantidad de propietarios a los cuales deberán expropiarse sus terrenos.

Las siguientes son las propuestas que se valoran para llevar el agua a los usuarios:

- A. La planicie aledaña al río Tempisque en su margen derecha parte de una elevación máxima aproximada a los 30 m.s.n.m. hacia abajo, razón por la cual, se propone:
- i. La ubicación de una red de distribución por gravedad a partir de la cota 21,50 m.s.n.m. cubriendo la mayor cantidad de área posible.
 - ii. La ubicación de una o dos estaciones de bombeo que eleven el agua a la cota 30 m.s.n.m. a partir de la cual, se ubicará una red de distribución para cubrir el resto del área regable.
- B. Los terrenos a los cuales se les ha asignado una dotación de agua para riego ubicados en el sector de Sardinal de Carrillo y en el sector de las comunidades de Portegolpe, Cartagena, Huacas, Lorena, el Llano, entre otras, que tienen una elevación mayor, serán dominados con una red de distribución a presión, para lo cual se valoran a su vez dos posibilidades:
- i. Bombeo a uno o varios sitios altos donde se construya un embalse, a partir del cual se construya una red de distribución de agua por gravedad hasta los usuarios.
 - ii. Bombeo directo hasta las propiedades de los usuarios.
- C. Los desarrollos turísticos que se extienden desde Papagayo hasta el sector de Tamarindo y requieren agua para riego y, además, se ubican dentro del área de cobertura del PAACUME, serán atendidos con redes de distribución de agua a presión, dado que se requiere llegar hasta la cordillera costera. La propuesta consiste en construir reservorios o sitios de entrega en la parte alta de la cordillera, de tal forma que, a partir de ahí con inversión privada de los mismos usuarios, el agua sea distribuida a cada uno conforme con la asignación definida de acuerdo con sus requerimientos técnicamente definidos y las posibilidades del PAACUME, a partir de la reutilización para riego de sus aguas residuales.

D. Para suministrar los 2 m³/s para agua potable, dentro de la red de distribución de agua que se establezca para el PAACUME, el AyA requiere que se construyan las obras de captación para que, a partir de allí, dicha Institución ejecute las obras que requiera para el tratamiento, conducción y distribución del agua potable, conforme con sus necesidades, a saber:

- i. Derivación zona Papagayo- El Coco–Filadelfia para un caudal de 600 l/s.
- ii. Derivación zona Belén–Tamarindo–Brasilito para un caudal de 800 l/s.
- iii. Derivación zona Santa Cruz para un caudal de 300 l/s.
- iv. **Derivación** zona Nicoya para un caudal de 300 l/s.

IV. **PLAN DE DESARROLLO:** para el área directa e indirectamente afectada por el Proyecto es necesario dotarla de las herramientas que permitan planificar los usos del agua, la gobernanza y los arreglos institucionales necesarios para la operación y distribución del agua. Este plan sería parte del Plan Estratégico del DRAT.

INVERSIÓN: En resumen, los costos totales de las diferentes obras de infraestructura requeridas en el proyecto para el transporte y almacenamiento y distribución del agua desde el embalse río Piedras hasta los puntos más alejados en las zonas costeras se resumen en el cuadro siguiente.

PAACUME Presupuesto Total de la Infraestructura (no incluye inversión para obras de suministro de agua potable)

RUBRO	MONTO (US\$)
Indemnizaciones de Terrenos	26.853.540
Embalse Río Piedras	103.300.000
Construcción y Ampliación de Canal Oeste	115.791.176
Red de Distribución	116.946.663

Red Presurizada Turismo	22.945.872
Red Presurizada Cota 20-30	8.650.129
Automatización y Monitoreo	5.628.000
Monitoreo Aguas Subterráneas	1.193.217
Plan de Desarrollo	1.500.000
Plan de Manejo Áreas del Embalse	750.000
Plan de Gestión Ambiental	9.000.000
Edificio PAACUME y Remodelación DRAT	2.500.000
Estructura de Ejecución del Proyecto	12.720.000
Fondos sin Asignación	30.000.000
Total de inversiones	457 778 597

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PAACUME.