



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

---

**Elaborado por Ballestero Vargas S.A.**

Setiembre 2019



**Créditos:**

El Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para la región Pacífico Norte 2020 – 2030 obedece a una iniciativa de la Dirección de Aguas 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 técnico de la Secretaría Técnica del Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste-Pacífico Norte (PIAAG). Así mismo, la Comisión de Alto Nivel del PIAAG, conformada por los jefes de los Ministerios de Ambiente y Energía (MINAE), MIDEPLAN, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento, el Instituto Costarricense de Electricidad, brindaron la revisión y visión estratégica para el presente documento.

El Despacho de la Primera Dama y en especial doña Claudia Dobles, apoyaron con gran entusiasmo este esfuerzo y establecieron las relaciones con los sectores políticos de la región, a efectos de que la implementación del Plan se pueda realizar de la mejor manera.

La elaboración del Plan estuvo a cargo de 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.

## Tabla de contenido

<b>ACRÓNIMOS</b> .....	<b>5</b>
<b>PRESENTACIÓN (A NIVEL DE JERARCA)</b> .....	<b>7</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>II. METODOLOGÍA Y ENFOQUE PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN</b> .....	<b>11</b>
<b>III. PUNTO DE PARTIDA: CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA REGIÓN PACÍFICO NORTE</b> .....	<b>15</b>
3.1. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS .....	15
3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA .....	17
3.3. TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA, NUEVAS INVERSIONES Y MERCADO LABORAL .....	19
3.4. EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL: UNA DEUDA PENDIENTE EN LA REGIÓN PACÍFICO NORTE.....	22
3.5. SITUACIÓN AMBIENTAL .....	22
<b>IV. LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PACÍFICO NORTE: UN ANÁLISIS DETALLADO</b> .....	<b>24</b>
4.1. CONCESIONES DE AGUA: UNA REVISIÓN POR CUENCA Y TIPO DE USO .....	24
4.2. BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL.....	28
4.3. ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS Y CLIMÁTICOS AL 2030, QUE IMPACTAN SOBRE LA OFERTA Y DEMANDA DE AGUA EN LA REGIÓN PACIFICO NORTE .....	32
4.4. EL PAACUME Y SU IMPACTO EN LA OFERTA HÍDRICA DE LA REGIÓN .....	43
4.5. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: UN RECURSO IMPORTANTE PERO VULNERABLE.....	44
4.6. CALIDAD DEL AGUA EN LA REGIÓN PACÍFICO NORTE .....	46
4.7. EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA) HÍDRICO: PROTEGIENDO LAS FÁBRICAS DE AGUA .....	47
4.8. NORMATIVA Y COMPETENCIAS INSTITUCIONALES APLICABLES A LA GESTIÓN DEL AGUA PARA EL PACÍFICO NORTE .....	50
<b>V. EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA POR LOS DIFERENTES SECTORES</b> .....	<b>53</b>
5.1. AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.....	53
5.2. EL AGUA PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA .....	67
5.3. CONFLICTOS RELACIONADOS CON EL USO DEL AGUA .....	73
<b>VI. LA INFRAESTRUCTURA HÍDRICA EN EL PACÍFICO NORTE: UN REZAGO QUE HA COSTADO CARO.</b> .....	<b>74</b>
6.1. PROYECTOS EN EJECUCIÓN O CONCLUIDOS COMO RESULTADO DEL PIAAG .....	75
6.2. PROYECTOS NO CONTEMPLADOS DENTRO DEL PIAAG EJECUTADOS ENTRE 2015-2018 .....	86
<b>VII. ANÁLISIS DE CAUSA EFECTO</b> .....	<b>90</b>
<b>VIII. ANÁLISIS NORMATIVO Y DE VALOR PÚBLICO</b> .....	<b>94</b>
8.1. IMAGEN OBJETIVO .....	94
8.2. VISIÓN .....	94
8.3. MISIÓN .....	95
8.4. VALORES ESTRATÉGICOS DEL PLAN PN 2020-2030 .....	95
8.5. PRINCIPIOS EN QUE SE SUSTENTA EL PLAN PN 2020-2030.....	95
<b>IX. ESTRATEGIA DE DESARROLLO</b> .....	<b>98</b>

9.1. OBJETIVO GENERAL .....	98
9.2. OBJETIVOS DE DESARROLLO .....	98
9.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	98
9.4. EJES ESTRATÉGICOS .....	98
9.5. LOS ODS EN RELACIÓN CON EL PLAN PN 2020-2030 .....	101
9.6. ELEMENTOS HABILITADORES DEL PLAN .....	103
9.6.1. ELEMENTOS DE TIPO INSTITUCIONAL: .....	103
9.6.2. ELEMENTOS EN MATERIA LEGAL .....	104
9.6.3. ELEMENTOS LIGADOS A LA INFORMACIÓN .....	106
<b>X. GESTION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: INTERVENCIONES PROPUESTAS.....</b>	<b>107</b>
10.1. EJE SEGURIDAD HÍDRICA PARA LAS POBLACIONES .....	110
10.1.1. ACCESO AL AGUA POTABLE PARA LAS POBLACIONES .....	113
10.1.2. SANEAMIENTO ÓPTIMO Y UNA GESTIÓN ADECUADA DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	119
10.2. SEGURIDAD HÍDRICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO.....	121
10.2.1. GESTIÓN PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO: SECTOR AGROPECUARIO...	124
10.2.2. GESTIÓN PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO: SECTOR TURÍSTICO .....	127
10.3. PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS PARA ASEGURAR LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO: .....	130
10.4. GOBERNANZA PARA ALCANZAR LA SEGURIDAD HÍDRICA: .....	138
<b>XI. INFRAESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA: INVERSIONES PROPUESTAS .....</b>	<b>144</b>
11.1. INFRAESTRUCTURA QUE PROPICIE LA SEGURIDAD HÍDRICA PARA LAS POBLACIONES: AYA Y ASADAS .....	147
11.2. PROYECTOS DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES .....	164
11.3. INFRAESTRUCTURA QUE PROPICIE LA SEGURIDAD HÍDRICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO: RIEGO Y USO MÚLTIPLE DEL AGUA (RIEGO-AGUA POTABLE-TURISMO).....	170
11.4. INFRAESTRUCTURA DE USO MÚLTIPLE: TRASVASES Y EMBALSES IDENTIFICADOS Y A SER DESARROLLADOS EN EL LARGO PLAZO. ....	177
<b>XII. EVALUABILIDAD DEL PLAN Y SUPUESTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.....</b>	<b>186</b>
12.1. PROPUESTA PARA EVALUACIÓN .....	186
12.2. SUPUESTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.....	187
12.3. GOBERNANZA DEL PLAN.....	188
<b>XIII. ANEXOS.....</b>	<b>192</b>
13.1. ANEXO N°1 .....	192
<b>RESUMEN DE NORMATIVA Y COMPETENCIAS INSTITUCIONALES APLICABLES A LA GESTIÓN INTEGRADA DE AGUA PARA EL PACÍFICO NORTE .....</b>	<b>192</b>
13.2. ANEXO N°2 .....	204
<b>LA CADENA DE RESULTADOS PARA LA APLICACIÓN EFECTIVA DE ACCIONES .....</b>	<b>204</b>
<b>XIV. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>205</b>

## 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
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
CIPAE	Comité Asesor Técnico en Comunicación de la CNE
CNE	Comisión Nacional de Emergencias
COMCURE	Comisión para el ordenamiento y manejo de la cuenca alta del río Reventazón
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
FONOFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
GAM	Gran Área Metropolitana
Gwh	Giga watt hora
Hm <sup>3</sup>	Hectómetros cúbicos
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IDS	Índice de Desarrollo Social
IFAM	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
IMAS	Instituto Mixto de Ayuda Social
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
ISM	Inversión Social Municipal
ISP	Inversión Social Pública
MAC	Mapeo de actores claves
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Política Económica
Mm	Milímetros
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.
PEA	Población económicamente activa
PIB	Producto interno bruto
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

**Presentación** (a nivel de jerarca)

## I. 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 y la contaminación y sobreexplotación de importantes fuentes hídricas pone en riesgo el capital hídrico nacional.

Los veranos y la influencia de fenómenos climatológicos como el ENOS (El Niño) evidencian la crítica situación del abastecimiento de agua, disimulada 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 suelo, así como la deficiente planificación urbana - en particular el uso desordenado del suelo, sin considerar las necesidades de recarga de los acuíferos - los problemas de contaminación y un retraso en materia de legislación, han generado conflictos socioambientales 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 Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), por medio de la Dirección de Aguas (DA), como rector en materia de recursos hídricos del país, priorizó este proceso de planificación como el 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.

**Mensaje clave**

El Plan PN 2020 - 2030 definirá una hoja de ruta para que la gestión integrada del recurso hídrico permita mejorar la calidad de vida de las personas, respalde el crecimiento económico inclusivo y resguarde los ecosistemas.

El Plan tiene su delimitación geográfica en la región Pacífico Norte, que corresponde administrativamente a **la provincia de Guanacaste y los distritos peninsulares de Lepanto, Cóbano y Paquera**. Su objetivo será 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 PN 2020-2030 definirá 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.

Es preciso mencionar que la delimitación geográfica de la región Pacífico Norte trajo consigo algunos inconvenientes para la fase diagnóstica, dado que va más allá de las regiones definidas por MIDEPLAN (Región Chorotega) y que los límites administrativos (provincia de Guanacaste), al incluir los distritos peninsulares, pertenecientes a Región Pacífico Central y provincia de Puntarenas, respectivamente. Aunado a esto, las diversas instituciones plantean esquemas de desconcentración diferentes, que no calzan necesariamente con las delimitaciones mencionadas. Por ejemplo, el Sistema de Áreas de Conservación (SINAC) establece en la región en estudio tres Áreas diferentes. Esta realidad no es solo un problema de levantamiento de datos, sino que se manifiesta en problemas de coordinación interinstitucional y territorios con carencias de presencia pública, la cual afecta la prestación de los servicios.

El presente Plan se estructuró a partir de un diagnóstico descriptivo de las condiciones socioeconómicas y ambientales de la Región Pacífico Norte, que explica las interrelaciones existentes y cómo estas influyen en la oferta y demanda de agua, presentados en los capítulos III al VI (MINAE, 2019). En estos capítulos se presenta un análisis de las condiciones socioeconómicas de

la región Pacífico Norte, dado que la gestión del agua ocurre en un entorno afectado por condiciones internas y externas a la región e incluso al país, donde participan individuos en diversas condiciones y con agentes económicos que impulsan el crecimiento, pero también ejercen presión sobre los recursos naturales. También se hace una caracterización de los recursos hídricos en el país y, de manera más detallada, de la región en estudio, con una revisión de las características hidrológicas de las tres cuencas que la conforman, detallando los usos del agua en cada una de ellas, concluyendo con una actualización del Balance Hídrico para dichas cuencas. Posteriormente, se examina la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, así como el impacto esperado del cambio climático. Un capítulo analiza las inversiones en infraestructura realizadas en los últimos años y, por último, se hace un mapeo de los principales actores que, de una u otra forma, influyen en la gestión del agua. En este documento se presenta un resumen que resalta los principales hallazgos.

Se espera que esta primera experiencia de planificación hídrica a nivel de una región geográfica en Costa Rica genere el aprendizaje, las destrezas y las lecciones para que se pueda escalar el esfuerzo a otras regiones del país y convertir estos planes regionales en insumos para un Plan Nacional de Inversiones y de Gestión de los Recursos Hídricos.

## II. Metodología y enfoque para la formulación del plan

El interés por maximizar la capacidad del Estado en la generación de valor público ha llevado a desarrollar un concepto sobre la manera de gestionar el proceso de la planificación enfocada al desarrollo, que genere mejores y mayores resultados, considerando que la generación de valor público es lo que se espera de la acción estatal. Nace así la Gestión para Resultados en el Desarrollo, entendida como:

“una estrategia de gestión que orienta la acción de los actores públicos del desarrollo hacia la generación del mayor valor público posible, a través del uso de instrumentos de gestión que, en forma colectiva, coordinada y complementaria, deben implementar las instituciones públicas para generar mejoras sostenibles en la calidad de vida de la población” (García López, R. y García Moreno, M., 2010).

Costa Rica está introduciendo cambios graduales hacia la GpRD, por lo que, metodológicamente, el Plan PN 2020-2030 utilizó el marco normativo y conceptual de la Planificación con Enfoque para Resultados en el Desarrollo (PpRD), sugerido por el Ministerio Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), el cual, a partir del análisis de la situación inicial, busca establecer objetivos y acciones de largo plazo, así como las estrategias para alcanzarlos (Mideplan-MinHac 2016)

Cuando el Gobierno, como líder de la acción estatal, define hacia dónde va un país – o una región en este caso - bajo una visión de desarrollo sostenible, está realizando planificación para resultados en el desarrollo, la cual, a diferencia de la planificación tradicional, fortalece la gerencia pública para el logro de los objetivos estratégicos de desarrollo nacional más allá de la gestión de los medios y los recursos.

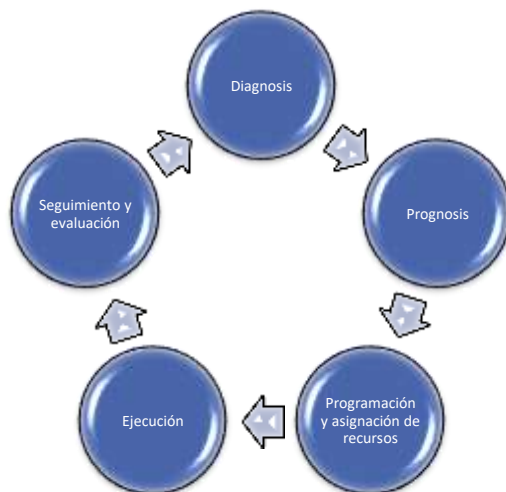
El valor público es fundamental para la planificación para resultados en el desarrollo, siendo este definido como “(...) la capacidad del Estado para dar respuesta a problemas relevantes de la población en el marco del desarrollo sostenible, ofreciendo bienes y servicios eficientes, de calidad e inclusivos, promoviendo oportunidades, dentro de un contexto democrático” (Mideplan-MinHac, 2016).

La PpRD conlleva un cambio respecto de la planificación tradicional, pues se enfoca en el logro de objetivos de desarrollo, que sean significativos y sostenibles, con un carácter estratégico y participativo, que permite orientar las acciones de desarrollo integral para la creación de **valor público**. Primero, se establece el futuro deseado (imagen objetivo) tan abiertamente como sea posible. Segundo, con esta imagen de lo deseable en mente, se procede a la selección del futuro más satisfactorio a partir de las posibilidades actuales y las lecciones del pasado (visión).

La PpRD constituye un proceso de planificación continuo, que inicia con el diagnóstico, el cual corresponde al momento analítico descriptivo, seguido de la prognosis, consolidada con la construcción de la visión; y acompañada de la fase estratégica y táctica operacional, la cual define la estrategia en la programación y asignación de recursos. Finalmente, la ejecución, seguimiento y evaluación se realiza en el momento táctico operacional. El Plan PN 2020 – 2030 aborda las primeras

tres fases de la PpRD – diagnóstico, pronóstico, programación y asignación de recursos – además, establece algunos lineamientos para su posterior ejecución y evaluación (**Figura 1**).

**Figura 1. Ciclo de planificación con enfoque para resultados en el desarrollo**



Fuente: Mideplan, 2017.

Al igual que el 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.

El Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, propicia que todas las persona tengan acceso a la información oportuna y confiable, puedan participar de manera significativa en la toma de decisiones y acceder a la justicia en asuntos ambientales, con el fin de garantizar el derecho a un medio ambiente sano y sostenible de las generaciones presentes y futuras (principio consagrado en el artículo 50 de la Constitución Política de la República de Costa Rica) y contribuir al cumplimiento de los ODS, es especial del ODS 16, que plantea como una sus metas el “Garantizar la adopción de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades a todos los niveles”.

Para cumplir con estos principios durante la fase de diagnóstico y tener elementos para la de pronóstico, se realizaron distintos intercambios y acercamientos, individuales y grupales con los actores claves. 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
<b>Subtotal</b>	<b>28</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>112</b>
Equipo consultor	5	5	4	5
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>117</b>
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%

Como producto de la primera fase se cuenta con el documento *“Diagnóstico Descriptivo de la Región Pacífico Norte: una perspectiva para la toma de decisiones”*, el cual permitió entender la problemática de la región, analizando las causas de éstas, sus efectos y las interrelaciones entre los actores y sectores con el recurso hídrico.

Posterior a esta fase y con el objeto de determinar los principales desafíos que afectan la gestión de los recursos hídricos y la existencia de un vínculo entre las causas-efectos, se realizó el diseño de las intervenciones a proponer, utilizando la técnica del **“Árbol de problemas”**.

Sin embargo, como un primer paso analítico para comprender como los problemas relacionados con el recurso hídrico se asocian a otras variables sociales y económicas de la región Pacífico Norte, se consideró importante contextualizar la problemática que va más allá del agua. Esta región está inmersa en una dinámica de relaciones, donde el recurso hídrico es solo uno de los aspectos - importante sin duda, pero no único - que determinan el desarrollo socioeconómico de la región. Si bien este Plan no busca dar solución a todas las causas que alimentan los rezagos socioeconómicos del Pacífico Norte, se espera generar un impacto positivo al mejorar la gestión y el aprovechamiento del recurso hídrico.

Se elaboraron 4 árboles de problemas, causas y efectos para aquellos que habían resultado como preponderantes en los talleres: 1) Poca disponibilidad de agua para la población y actividades

económicas, 2) Contaminación de las aguas, 3) Debilidad en la gobernabilidad del recurso hídrico y 4) Vulnerabilidad de los ecosistemas hídricos.

La fase de prognosis llevó consigo el análisis de varios escenarios con posibilidad de ocurrencia (soluciones hipotéticas) a partir de los 4 principales problemas y, a partir de eso, el planeamiento de acciones integradas, que incluyó un balance para desarrollar las soluciones identificadas como viables.

Cabe señalar que los 4 árboles de problemas permitieron plantearse los 4 ejes estratégicos del Plan. El primero de ellos fue subdividido en dos, dado que la problemática de la disponibilidad de agua para las comunidades difiere mucho de la que presentan los sectores productivos. El problema asociado a contaminación se aborda desde el saneamiento y desde la vulnerabilidad de ecosistemas hídricos y el de gobernabilidad se transforma a gobernanza. De esta forma, el plan se elabora sobre 4 ejes estratégicos, basados en los problemas principales y también como línea de seguimiento del PIAAG.

Conforme se fue avanzando en el proceso de preparación del Plan, se consideró necesario, para fines de planificación, contar con una visión de mayor integralidad y, por ello, se trabajó para obtener un solo árbol de problemas que indicara las prioridades sobre las que se debe de actuar holísticamente.

Se realizó el análisis estratégico y diseño de la intervención según lo solicitado y que corresponde a la fase de diseño de la acción pública que se va a implementar. La misma se realiza sobre 4 ejes estratégicos y separando las acciones consideradas de gestión de las de infraestructura.

### III. Punto de partida: caracterización y análisis de la región Pacífico Norte

La región Pacífico Norte es una zona geográfica homogénea, que comprende el área continental de la provincia de Guanacaste, así como los distritos de Lepanto, Cóbano y Paquera, ubicados en la parte sur de la península de Nicoya, pertenecientes a la provincia de Puntarenas. Estos distritos fueron trasladados administrativamente, mediante el Decreto Ejecutivo N°20, del 18 de octubre de 1915, al cantón de Puntarenas, con quien, en esa época, se tenía mayor facilidad de comunicación. Si bien las condiciones han variado, éste ha sido un problema político-administrativo de larga data, aún no resuelto y que afecta el actuar institucional y la respuesta estatal a los ciudadanos.

Dado lo anterior, el levantamiento de la información de la región Pacífico Norte presentó problemas, pues mucha de la información existente se da a partir de la división administrativa que, en el caso de la provincia de Guanacaste, coincide con la región Chorotega y ninguna de ellas incluye los distritos peninsulares.

En la fase diagnóstica, se pretendió presentar la información que más se acercara a la zona de planificación definida. Sin embargo, cuando no fue posible, se definió la misma para la provincia de Guanacaste o región Chorotega y se infirió para la región Pacífico Norte.

#### ***3.1. Principales características biofísicas***

Con una extensión geográfica de 11,216 km<sup>2</sup>, la región Pacífico Norte representa el 22% del territorio nacional (**Figura 2**). Los once cantones de la provincia de Guanacaste cubren el 90% del territorio (10,140 Km<sup>2</sup>) del Pacífico Norte; mientras que los tres distritos peninsulares, parte del cantón Central de la provincia de Puntarenas, representan el 10% restante (1,075 Km<sup>2</sup>).

El Pacífico Norte es la zona más cálida del país y la que presenta las precipitaciones más bajas, siendo Cañas el punto de más baja precipitación con 1,200 mm anuales.

En las últimas décadas, el Pacífico Norte se ha visto afectado por fuertes variaciones en la temperatura y precipitación y en la presencia, cada vez más frecuente, del fenómeno ENOS. En el 2014 tuvo lugar un evento de déficit de lluvias que golpeó fuertemente el Pacífico Norte, hasta el primer semestre del 2016. Esta sequía fue la peor que ha sufrido Costa Rica desde 1930, según el Instituto Meteorológico Nacional (La Nación, 2015). La disminución de la lluvia no fue el único problema, sino también cambios en su distribución.

**Figura 2. Localización geográfica de la Región Pacífico Norte, Costa Rica**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados del Sistema Nacional de Información Territorial.

La Comisión Nacional de Emergencias reportó que el período de sequía 2014-2016 dejó un déficit del 15% al 45% de precipitación en Guanacaste y un aumento en la temperatura de 2.3 grados en promedio. Esto sumió a la región en una crisis en la producción agrícola, en el abastecimiento de agua para las comunidades y los desarrollos turísticos, así como en la generación hidroeléctrica y la funcionalidad de los ecosistemas. Solamente en el sector agropecuario las pérdidas se estiman en ₡19 mil millones (CNE, 2018), o sea, cerca de \$35 millones, al tipo de cambio del año 2016<sup>1</sup>. Las consecuencias fueron desempleo, pérdidas económicas, afectación en el desarrollo humano de los sectores más vulnerables y agitación social.

El agua es el principal medio a través del cual se sienten los impactos climáticos. Los escenarios climáticos muestran que al 2040, el déficit más alto en lluvias en el país lo tendrá el Pacífico Norte, en especial la zona costera que sostiene el desarrollo turístico. Por tanto, se requieren medidas de adaptación climática para evitar las pérdidas económicas recurrentes.

La construcción de escenarios de cambio climático es una de las primeras acciones para realizar evaluaciones de riesgo y plantear medidas de adaptación, especialmente en el contexto de los

---

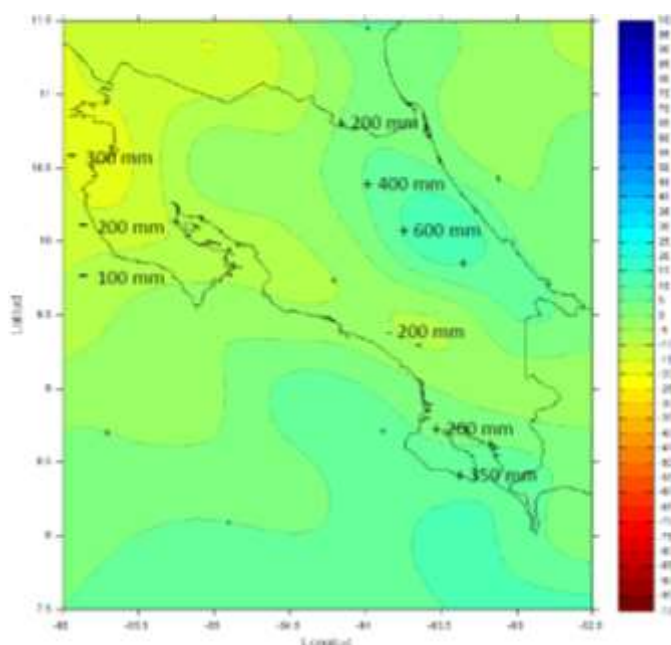
<sup>1</sup> Tipo de cambio promedio del año 2016: 1\$ equivale a ₡546.26. Fuente: Banco Central de Costa Rica, 2019.



impactos potenciales en los sectores claves como es el agua. En el país, el IMN, junto a otras instituciones y organismos de cooperación, han avanzado en plantear escenarios regionalizados, con detalle sobre las variaciones en la precipitación y temperatura (MINAET-IMN,2012)

Los escenarios planteados muestran que la región Pacífico Norte presentará el déficit más alto de lluvias en el país, tal y como se puede apreciar en la **Figura 3**, teniéndose pérdidas de hasta 300 mm anuales, precisamente en la zona que presenta el mayor desarrollo turístico de la región, la cual incluye la Península de Papagayo, Playa Hermosa, El Coco, Sardinal, Potrero, Flamingo y Tamarindo, entre otros.

**Figura 3. Cambio en la precipitación media anual en Costa Rica para el período 2011-2040. Modelo PRECIS SRES A2.**



Fuente: MINAET-IMN, 2012.

Ante la escasez relativa de agua, la región también será más vulnerable a un incremento en la demanda hídrica, lo cual multiplicará los conflictos por el uso del agua. Dado lo anterior, las estrategias planteadas en el Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para el Pacífico Norte 2020 – 2030, deben contemplar un uso más eficiente del recurso hídrico, basado en nuevas prácticas y apoyado por el uso de nuevas tecnologías. Por ello, se requiere avanzar en cuanto al ordenamiento territorial y la aplicación de reglamentación que regule de forma precisa los usos de este recurso, que se vuelve cada vez más escaso.

### **3.2. Caracterización socioeconómica**

La población proyectada en la región Pacífico Norte al 2018 es de 410.382 habitantes, equivalentes al 8.2% de la población costarricense, de los cuales, el 93% reside en la provincia de Guanacaste. La región tenderá a crecer a una tasa decreciente y se estima que para el 2030 la población será de 473,830 personas (INEC, 2018)

La importancia relativa en términos demográficos está por debajo del porcentaje que la región representa del territorio nacional (22%). Esto se debe a que, a pesar de los cambios que ha tenido la región, aún persiste un gran porcentaje de población rural (45%), que vive dispersa y en pequeños caseríos. Consecuentemente, el Pacífico Norte presenta la menor densidad poblacional.

El 51.3% de la población de Guanacaste, está concentrada en solo tres de los once cantones (Liberia, Nicoya y Santa Cruz); los cuales gozan de más y mejores servicios y, probablemente, de mayores fuentes de empleo. La incidencia de pobreza total y la pobreza extrema han tenido una reducción significativa, siendo la región Chorotega la segunda menos pobre del país en el 2018, únicamente superada por la región Central. Medida por ingresos, la pobreza pasó de afectar a un 33.2% de los hogares en 2014, a un 26% en 2018. El fuerte descenso de la pobreza total en la región Chorotega se dio acompañado de una reducción menos acelerada, pero igualmente significativa, en la pobreza extrema, al pasar de un 12.1% en 2014, a un 8.8% en 2018. Esta cifra también la ubica como la región de menor incidencia respecto a las demás periféricas (INEC, 2018)

La reducción de la pobreza medida por ingresos es consistente con el índice de pobreza multidimensional, que indica que 27.4% de los hogares guanacastecos estaban en condición de pobreza en el año 2015, cifra que disminuyó a un 21.8% en el 2018, siendo la región Chorotega la que logró una mayor reducción de la pobreza multidimensional en ese periodo y la segunda menos pobre para el 2018.

Siendo la pobreza un fenómeno multidimensional, erradicarla requiere garantizar el acceso al agua potable y saneamiento adecuado, lo cual, en primer lugar, mejora el bienestar de la población y el capital humano – al elevar la productividad del trabajador que está ligada a su salud – y, en segundo lugar, es un insumo indispensable para fortalecer el crecimiento económico, la creación de empleo y contribuir al desarrollo sostenible.

Los datos sobre la pobreza en Guanacaste parecen consistentes con la última medición disponible del Índice de Desarrollo Social (IDS)<sup>2</sup>. La región Chorotega es la segunda región que concentra distritos con mayores ventajas sociales y, a la vez, es la más heterogénea de todas las regiones (Mideplan, 2017).

A pesar de las mejoras en indicadores de pobreza, Guanacaste se coloca como la segunda región con mayor desigualdad de ingresos, medida por el Coeficiente de Gini. Cabe destacar que, en el año 2017, la región era la segunda menos desigual, sin embargo, en el año 2018 tuvo un aumento estadísticamente significativo (de 0.485 puntos a 0.504 puntos).

---

<sup>2</sup> El Índice de Desarrollo Social (IDS) es un instrumento elaborado por MIDEPLAN, con el objetivo de ordenar los distritos y cantones de Costa Rica según su nivel de desarrollo social, haciendo uso de un conjunto de indicadores que permiten realizar la medición.

Por otro lado, la región Chorotega muestra una tasa de participación laboral inferior al promedio nacional - 56,9% en la región y 60.9% Costa Rica – colocándose como la tercera región de planificación con la participación laboral más baja, después de la región Pacífico Central y Brunca.

La tasa de desempleo, que se refiere al porcentaje de la población desempleada respecto a la fuerza de trabajo, es del 12% en la región, la tercera más alta a nivel nacional y por encima del promedio nacional de 8.7%. Estos indicadores evidencian que las oportunidades laborales continúan estando concentradas en la GAM y que, junto con la región Pacífico Central y la Brunca, la Chorotega presenta las condiciones laborales más complejas del país.

Guanacaste se ubica entre las regiones con mayores porcentajes de asistencia a la educación formal (8.6 años). Cuenta con niveles de educación similares al promedio nacional y sobresale entre el resto de las regiones periféricas como la que tiene mayor escolaridad. Sin embargo, cuenta con una fuerza laboral calificada de media-baja, lo que provoca mayor informalidad laboral y problemas en la calidad del empleo.

### ***3.3. Transformación productiva, nuevas inversiones y mercado laboral***

La economía regional había sido tradicionalmente agropecuaria, pero ahora se enfoca más al turismo y los servicios. El empleo en actividades agropecuarias pasó de 25% en el 2001 a menos de un 14% en el 2016. Una de las consecuencias más notables de esta transformación ha sido el incremento de la demanda de agua, destacando la necesidad de nuevas inversiones en infraestructura hídrica para la región (Morales y Román, 2016).

La crisis económica internacional que afectó al país entre los años 2008 y 2011 golpeó de manera especial a la provincia guanacasteca, al desplomarse los precios de los bienes raíces y la llegada de turistas al principal polo turístico del país. Sin embargo, en los últimos años, Guanacaste ha buscado acelerar su ritmo de desarrollo a través de la diversificación de su oferta turística, las actividades productivas y la mejora en infraestructura.

La ampliación del Aeropuerto Daniel Oduber (julio 2018), la inauguración de la carretera Liberia-Cañas (julio 2016), la ampliación del canal sur en el DRAT, el PIAAG, desarrollado entre el 2016-2018, así como el inicio de las obras viales entre Cañas y Limonal, entre otros factores, han reactivado el interés por invertir en la provincia. A pesar de que la zona aún tiene importantes desafíos, se perfila como un escape para descongestionar las actividades económicas de la Gran Área Metropolitana (Cubero, 2018).

Si bien cada temporada seca Guanacaste sufre un déficit de recurso hídrico, se espera que los proyectos que comprende el PIAAG, así como la ampliación del DRAT, mejoren dicha situación. La ampliación del canal sur en el DRAT se trata de una inversión de \$15 millones financiada con un empréstito del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) e inaugurada en julio del 2017. Esta inversión es fundamental para incrementar los rendimientos de la producción agrícola, ganadera y acuícola de la provincia, específicamente en los cantones de Cañas y Abangares.

Con la ampliación de 34 kilómetros en el Canal Sur del Distrito, se pretendía llevar agua a 8,800 hectáreas adicionales. Sin embargo, la obra se inauguró sin contar con los canales secundarios, es decir, los que llevan el agua desde el canal principal a las fincas, pues no se previó el financiamiento de esas derivaciones. Por tanto, a octubre del 2018, solo el 17% de las fincas previstas (alrededor de 1,500 hectáreas) estaban conectadas al sistema de irrigación. Ante la falta de canales secundarios, el SENARA, como responsable del DRAT, decidió hacer tomas directas al canal principal, pero únicamente para las fincas que están a la orilla de esa obra. Se calcula que el valor de las obras secundarias asciende a \$7.5 millones (Barquero, 2018).

En cuanto a **infraestructura vial**, en julio del 2018 el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) firmó un contrato con la empresa Avzi-Orosí, para la construcción de los 20.1 kilómetros de vía entre Cañas y Limonal, obra que tendrá un costo cercano a los \$90 millones (Cubero, 2018). En octubre de 2018 se adjudicó a la empresa Power Construction Corporation of China LTDA, la construcción de 25.2 kilómetros entre San Gerardo de Chomes y Barranca. Esta obra tendrá un costo que rondará los \$103.4 millones. Se espera que la construcción inicie en el primer cuatrimestre del 2019. Ambas obras, junto al tramo de 50 kilómetros entre Liberia y Cañas, fase inaugurada en 2016 y cuyo costo rondó los \$20.6 millones, completarán la Interamericana Norte. Aún están pendientes los trámites para la ejecución del tramo Limonal - San Gerardo (Lara, 2018).

En cuanto a **infraestructura productiva agropecuaria**, la construcción del Mercado Regional Chorotega, en Sardinal de Carrillo, permitirá que la provincia disponga de un sistema eficiente de abastecimiento, distribución y comercialización de frutas, hortalizas y otros productos alimenticios. Esta obra será la segunda central mayorista del país y beneficiará a 17,500 pequeños y medianos productores de la región. En su construcción trabajan más de 500 personas, de las cuales, cerca de la mitad, son mano de obra local, lo que ha beneficiado a las familias de la región (Revista Summa, 2018). Las instalaciones fueron entregadas en los primeros meses del 2019 y se inauguró en julio de ese año.

Si bien el sector agropecuario ha perdido importancia en términos de empleo en la región Chorotega, esto no demerita el hecho de que continúa siendo clave para el desarrollo regional. Guanacaste se mantiene como el mayor productor de arroz, abasteciendo el 55% del consumo total del país. Adicionalmente, la provincia cosecha el 65% de la caña de azúcar a nivel nacional y suministra el 26% de la carne de consumo nacional (Cubero, 2018).

Cuatro productos lideran las exportaciones agropecuarias regionales: melón, filetes y demás carnes de pescado, alcohol etílico y jugos y concentrados de frutas, sin cambios relevantes en los últimos diez años (MAG, 2016).

En cuanto al **desarrollo turístico de la región**, aproximadamente la mitad de los turistas que visitan el país se hospedan al menos una noche en Guanacaste. La provincia cuenta con 806 hospedajes (22% del total nacional), que ofrecen 13,949 habitaciones, un 25% de las habitaciones con las que cuenta el país (ICT, 2017). Las cifras de llegadas de turistas por el aeropuerto internacional Daniel Oduber registran un importante crecimiento en los últimos años, pasando de 330,309 llegadas en

el año 2013, a 525,661 en el 2017; representando para este último año un 17.75% del total de llegadas de turistas al país y un 24% de las llegadas aéreas.

La ampliación del Aeropuerto Daniel Oduber, ubicado en el cantón de Liberia, en el centro geográfico de la región, concluido en julio del 2018, permitirá atender 300 mil pasajeros más por año. Como resultado, tres aerolíneas anunciaron la llegada de nuevos vuelos en los próximos meses; mientras que Air Canadá incrementó la frecuencia de sus vuelos. Actualmente, 12 aerolíneas operan en el aeropuerto liberiano, con un promedio de 30 vuelos internacionales por día (Láscarez, 2018).

En el **panorama inmobiliario** destaca, en proyectos públicos, Ciudad Gobierno, en Liberia, que tendrá 20 mil m<sup>2</sup>, un costo de \$16 millones y albergará a 16 entidades públicas. En cuanto a proyectos privados, el Complejo Solarium, un desarrollo multiuso de 1 millón de metros cuadrados, que dispone de infraestructura para comercio, manufactura, oficinas, almacenamiento y distribución.

Guanacaste también se ha convertido en un atractivo destino de **inversión extranjera directa**. Muestra de ello es el inicio de la construcción de la nueva planta de concentrados de Coca Cola en Liberia, cuyas instalaciones se ubicarán, precisamente, en el Complejo Solarium y requerirán de una inversión inicial de \$50 millones, generando cerca de 130 empleos. Este proyecto ha servido para atraer a más empresas a invertir en el cantón de Liberia. De acuerdo con la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE), se trata de al menos cinco compañías dedicadas a la industria de alimentos y tecnologías de información (Avendaño, 2018).

La farmacéutica Pfizer se encuentra construyendo un laboratorio para estudios sobre cáncer, cerca de las instalaciones de Ad Astra Rocket, compañía de ingeniería aeroespacial y energías renovables, instalada en 2006 en Guanacaste, tras una inversión que rondó \$1 millón. Otras compañías que próximamente invertirán en Liberia son Price Smart - que inició el proceso para instalarse en la Zona Franca Solarium - y almacenes El Colono, que solicitó los permisos de construcción ante el gobierno local (Avendaño 2018). Otras inversiones que se han realizado incluyen a Newrest, empresa de catering aéreo, que en el 2017 invirtió \$1 millón en una planta ubicada dentro de Solarium, y la empresa AEC, instalada en Tilarán desde el 2010 y dedicada a la producción de manuales aeronáuticos.

Para mayo del 2018, Guanacaste registró 498 PYMES ante el Ministerio de Economía - 358 micros, 119 pequeñas y 21 medianas -, siendo aproximadamente un 6.9% de las pequeñas y medianas empresas registradas a nivel nacional y constituyendo junto con las otras dos provincias costeras (Puntarenas y Limón), las provincias de menor inserción de PYMES registradas.

No obstante, se debe resaltar que todos los gobiernos locales de la provincia, así como los Concejos de Distrito de Cóbano y Lepanto, se han comprometido a simplificar sus trámites municipales con el fin de promover el desarrollo local al impulsar un clima de negocios favorable. Algunas de las acciones contemplan: ventanilla y formulario único en cada municipalidad, reducción de requisitos de licencia comercial y reducción de trámites para permisos de construcción (Guanacaste a la Altura, 2018).

### ***3.4. El Ordenamiento Territorial: una deuda pendiente en la Región Pacífico Norte***

Los instrumentos de ordenamiento del territorio, en particular, los Planes Reguladores de los cantones, son clave para entender la visión presente y futura del espacio físico que busca gestionar, entre otros, el recurso hídrico.

En las últimas dos décadas, Costa Rica y de igual manera la región Pacífico Norte, han avanzado muy lentamente en el desarrollo y aprobación de planes de ordenamiento territorial, ocasionando problemas de diversa naturaleza en los territorios, pero entre estos, un gran impacto sobre las zonas de recarga y protección de los cursos de agua. La falta de planificación unida al aumento de la demanda del agua para atender las necesidades básicas de la población ha generado graves conflictos en las comunidades más vulnerables, donde la población reclama constantemente su derecho al acceso de este recurso y exige la búsqueda de una solución a la contaminación de los principales recursos hídricos existentes, la insuficiente protección y control de las fuentes de agua (Mideplan, 2018).

Los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal están divididos en **Planes Reguladores Urbanos y Planes Reguladores Costeros**. De los once cantones que conforman la región de Pacífico Norte, los cantones de Tilarán, Cañas, Liberia, Nicoya y Santa Cruz poseen uno. En los cantones mencionados, los Planes son parciales y se encuentran totalmente desactualizados, teniendo los de San Cruz y Nicoya más de 35 años. 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.

Existen otros instrumentos que han pretendido hacer un ordenamiento del territorio sin mucho impacto en el mismo y, donde el recurso hídrico, no se le da la preminencia que debe tener.

### ***3.5. Situación ambiental***

Las 52 Áreas Silvestres Protegidas (ASP) ubicadas en la región Pacífico Norte fueron de las primeras creadas en el país, representan el 17% del territorio nacional con alguna categoría de manejo y se encuentran consolidadas en tres Áreas de Conservación (AC): Área de Conservación Guanacaste (ACG), Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT) y Área de Conservación Tempisque (ACT).

Cabe señalar que, el cantón de La Cruz y los distritos peninsulares tienen una alta proporción de su territorio protegido. Es evidente que en estas zonas no se han generado los beneficios sociales y económicos que compensen el costo de oportunidad de tener estos territorios bajo algún tipo de protección. Este es un gran reto que tienen por delante el SINAC y las estructuras de participación, como son los Consejos Regionales de Área de Conservación.

A su vez, la región cuenta con casi 45 mil ha declarados humedales, los cuales representan un 15% de todos los humedales del país, dato que permite ver la importancia de asegurar el recurso hídrico necesario para su permanencia en equilibrio. En el Pacífico Norte se ubican 5 de los 12 humedales declarados Sitios RAMSAR en Costa Rica, con base en su importancia para la conservación de la biodiversidad, tales como, aves acuáticas y especies de peces, o por la representatividad, rareza o

singularidad de los tipos de humedales que posee. Los 5 Humedales Protegidos de Importancia Internacional (HPII) de la región Pacífico Norte se encuentran en: 1. Parque Nacional Palo Verde, 2. Refugio Nacional de Vida Silvestre Tamarindo, 3. Manglar de Potrero Grande, 4. Laguna Repingue y 5. Cuenca Embalse Arenal.

La región Chorotega es la más afectada de Costa Rica por incendios forestales y la que posee el nivel más alto de peligrosidad para estos eventos. Según el registro estadístico del Programa Nacional de Manejo del Fuego del SINAC-MINAE, para la región Pacífico Norte, en el período de 1998 a 2018, se han visto afectadas cerca de 27.446 ha, para las tres áreas de conservación: un 18,3% en ACAT, un 56,1% en ACT y un 25,6% en ACG, impactando ecosistemas relevantes desde el punto de vista de conservación, tales como bosque primario y secundario, así como plantaciones forestales, tacotales, charrales, pastos, pastos arbolados, humedales herbáceos (SINAC, 2019).

Es importante destacar que los incendios forestales afectan el recurso hídrico a partir de la pérdida de la cobertura vegetal, aumentando la desertificación y, sobre todo, del riesgo de inundaciones y de erosión, ya que al no haber capa vegetal ésta no actúa como filtro y el agua discurre por las laderas arrastrando material (cenizas, tierra, etc.), que acaba en ríos y mares, produciéndose una pérdida de suelo fértil que dificulta la regeneración posterior. A su vez, los incendios forestales aumentan la contaminación del recurso por el arrastre de materiales, produciendo una alteración del ciclo hidrológico de consecuencias negativas, tanto para la flora y la fauna acuáticas como para el ser humano, ya que la contaminación impide su uso.

#### IV. Los recursos hídricos en el Pacífico Norte: un análisis detallado

Como se puede observar en la **Figura 4**, la región Pacífico Norte abarca cuatro de las 34 cuencas hidrográficas en las que se divide el territorio nacional: Península de Nicoya (N°18), Tempisque (N°19), Bebedero (N°20) y Abangares (N°21), las cuales se pueden observar en la figura siguiente. Las dos primeras se analizarán como un único sistema hidrográfico.

**Figura 4. Cuencas hidrográficas de Costa Rica**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados del Sistema Nacional de Información Territorial.

##### **4.1. Concesiones de agua: una revisión por cuenca y tipo de uso**

La cuenca del río Abangares cuenta con baja disponibilidad hídrica y, además, es la que posee la menor recarga media anual de acuíferos, por lo que requiere desarrollar obras de regulación para mejorar el acceso al agua. El 99% de agua concesionada es superficial y su principal uso es hidroeléctrico, anotando que estas concesiones están dadas en las subcuencas que no pertenecen a la región Pacífico Norte.

La cuenca Península de Nicoya presenta el menor volumen de agua concesionado pero el mayor número de concesiones, con un volumen por concesión bajo, siendo el turismo y el consumo humano los principales usos. La principal fuente de agua en esta cuenca son los acuíferos (67%).

La cuenca Tempisque - Bebedero presenta las temperaturas más altas, una época seca muy marcada y, al mismo tiempo, gran presencia de inundaciones en la época lluviosa. El 93% del volumen



concesionado en la cuenca del Tempisque corresponde a fuentes superficiales; siendo el riego el principal uso al que se destina el caudal concesionado.

Prácticamente el 100% del volumen concesionado en la cuenca del río Bebedero proviene de fuentes superficiales. Contrario a lo que ha ocurrido en las otras cuencas de la región, en ésta no solo aumentó el volumen de agua concesionado entre 2006 y 2017, sino que también el ritmo de crecimiento se ha acelerado al comparar el periodo 2000 - 2006 con el 2006 - 2017. La generación hidroeléctrica es el principal uso al que se destina el agua en esta cuenca (72% del caudal concesionado), pues en ella opera un grupo de las principales plantas hidroeléctricas del país (Complejo ARDESA).

En su conjunto, el Pacífico Norte tiene un volumen concesionado de 4,683 hm<sup>3</sup> 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.

Al comparar 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 (**Cuadro 2**).

**Cuadro 2. Región Pacífico Norte: volumen de agua concesionado y número de concesiones por año**

Año	Volumen de agua concesionado (hm <sup>3</sup> ) /año	Número de concesiones
2000	3,418.5	1,076
2006	3,919.7	1,856
2017	4,683.7	1,637

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, 2017 y del Informe Final de Balance Hídrico, IMTA, 2008.

Estos resultados se pueden explicar, en alguna medida, por el fortalecimiento institucional de la Dirección de Agua, que ha permitido a esta entidad regular el aprovechamiento del recurso hídrico en esta cuenca hidrográfica y, así, disminuir la creciente sobreexplotación a la que ha estado sujeta. También, puede deberse a que algunos usuarios no han renovado sus concesiones, debido a los trámites que esto conlleva, o con el objeto de no pagar el Canon de Aprovechamiento de Aguas, y siguen extrayendo el agua de manera ilegal.

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. Los demás usos consuntivos son demasiado pequeños y no superan el 1% (**Cuadro 3**). No obstante, tanto el consumo humano – por obvias razones – como el turismo, tienen una importancia primordial para el desarrollo de la región.

**Cuadro 3. Región Pacífico Norte: concesiones de aprovechamiento de aguas vigentes, 2017**

Usos de agua	Caudal concesionado para todos los usos		Caudal concesionado para usos consuntivos	
	Hm3	En porcentaje	Hm3	En porcentaje
Fuerza hidráulica	3,006	64%	NA	NA
Riego	1,580	34%	1,580	94.2%
Consumo humano	14	0%	14	0.8%
Agroindustrial	53	1%	53	3.2%
Industrial	14	0%	14	0.8%
Agropecuario	4	0%	4	0.2%
Turismo	12	0%	12	0.7%
Comercial	0.5	0%	0.5	0.0%
<b>Total</b>	<b>4,684</b>	<b>100%</b>	<b>1,677</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, 2019.

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% del total pagado por CAA para ese año (€5,516 millones), siendo Bebedero y Tempisque las dos cuencas con mayor recaudación en la región y la cuarta y quinta cuenca – respectivamente – que más pagaron CAA a nivel nacional (**Cuadro 4**).

**Cuadro 4. Región Pacífico Norte: recaudación del Canon de Aprovechamiento de Agua por parte de las cuencas que la conforman. Año 2018.**

Cuenca	Monto (en colones)	Porcentaje del total nacional
Abangares	36,146,962	0.66%
Bebedero	423,860,984	7.68%
Península de Nicoya	89,027,669	1.61%
Tempisque	422,613,113	7.66%
<b>Total</b>	<b>971,648,728</b>	<b>17.61%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, 2019.

Las cuatro cuencas de la región Pacífico Norte han sido señaladas como parte de las ocho más vulnerables del país. El PNGIRH (2008) analiza los principales conflictos en materia de agua para cada una de ellas, resultados que se presentan en el **Cuadro 5**. Estas cuencas presentaban al 2008 y lo siguen presentando, problemas por carencia de infraestructura de prevención y regulación de caudales, lo que ocasiona problemas de aprovechamiento y riesgo de inundaciones. Éstas son, a su vez, las de menor disponibilidad hídrica y, consecuentemente, las que presentan, actual o potencialmente, mayores conflictos por el uso del agua. Por tanto, es urgente la definición de acciones estratégicas en materia de recursos hídricos en la región.

**Cuadro 5. Región Pacífico Norte: descripción de los problemas en materia de agua para las cuencas que la conforman**

Cuenca	Problemática
Abangares	Esta cuenca se ubica en una zona de baja disponibilidad hídrica. Además, se prevé una disminución en las lluvias debido al cambio climático. Esto obligaría a desarrollar obras de regulación para el manejo de agua en épocas secas normales y en casos de sequía.
Bebedero	Esta cuenca está en la zona donde se tiene la menor precipitación del país y donde se estima que las disminuciones de la lluvia, debido al cambio climático, serán importantes. No obstante, recibe un caudal importante por trasvase de la vertiente Atlántica para fines agrícolas y de piscicultura, a través de la represa del Arenal, lo que mitiga el faltante actual y futuro. Falta un adecuado ordenamiento institucional para utilizar de manera más eficiente las aguas provenientes del trasvase. La carencia de obras de regulación expone la parte media y baja de esta cuenca a inundaciones recurrentes.
Tempisque	Presenta una fuerte estacionalidad en la distribución de la lluvia, que combinada con una alta demanda de agua para la producción agrícola y turística resulta en una baja disponibilidad. La infraestructura de regulación es prácticamente inexistente. Esta situación repercute en inundaciones severas recurrentes y en déficit durante la época seca. Las disminuciones de la lluvia debido al cambio climático serán de las mayores a nivel del país, lo que acentuará la necesidad de regulación. Es la zona del país que presenta los mayores conflictos por usos del agua. También requiere mejorar el ordenamiento institucional para mejorar el manejo del recurso.

Cuenca	Problemática
Península de Nicoya	Esta cuenca incluye casi toda la parte costera de la provincia de Guanacaste. Carece de infraestructura de regulación, por lo cual algunas áreas sufren de inundaciones y sequías recurrentes. Se prevén disminuciones drásticas de lluvia a futuros debido al cambio climático. Presenta importantes conflictos de usos del agua. Requiere mejorar el ordenamiento institucional para lograr un mejor manejo del recurso.

Fuente: PNGIRH, 2008.

Un tema de gran impacto es que **la asignación del recurso hídrico no contempla los efectos que el cambio climático** está teniendo sobre la región y la necesidad de prever las disminuciones de caudales futuros. Si bien se ha avanzado en modelación de los efectos del cambio climático sobre el recurso hídrico, vistos previamente, el panorama en la gestión del recurso hídrico es que existen pocas acciones que reflejen que las instituciones y los sectores productivos están tomando medidas para adaptarse a la intensificación de sequías e inundaciones, que apuntan los estudios.

La Dirección de Agua inició un estudio, como parte del PIAAG, para incorporar la variable climática en las concesiones para el río Tempisque, el cual se encuentra en ejecución. Habrá que avanzar en su conclusión y puesta en práctica, así como ampliarlo a las cuencas de Abangares y Península de Nicoya, a fin de utilizar nuevos parámetros para el otorgamiento de los derechos de agua y ajustar las existentes.

#### **4.2. Balance hídrico superficial**

El balance hídrico es considerado como una herramienta útil para la planeación y manejo del recurso hídrico. En una cuenca hidrográfica, una de las variables que definen el potencial del recurso es el volumen de escurrimiento natural, considerado hasta el punto en donde el río principal descarga al mar. En las variables de salida, el mayor porcentaje corresponde a los volúmenes de consumo para los diversos sectores usuarios, pero algunas veces los volúmenes de transferencia de agua entre cuencas vecinas también llegan a ser considerables. Por otro lado, la variación de volumen en una cuenca hidrográfica llega a ser insignificante cuando no se tienen cuerpos de agua (lagos o embalses) con superficies de gran tamaño (IMTA, 2008).

En el año 2008, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) calculó el balance hídrico superficial y la disponibilidad de agua en 15 cuencas de Costa Rica; entre las que se encontraban las que comprenden la región Pacífico Norte. En este capítulo, se han tomado algunos de las variables que se consideran no se han modificado o lo han hecho en valores poco significativos desde el 2008, y se han actualizado aquellas con las que se contaba con información, tal como el volumen de agua concesionado.

La oferta potencial comprende los volúmenes de agua que entran a una cuenca hidrográfica (entradas) en un intervalo de tiempo específico y que son accesibles para satisfacer las diversas demandas de agua. Estos volúmenes dependen de la región, de la variación climática, de la época del año, de las características geomorfológicas, topográficas, hidrográficas y geológicas, así como de la infraestructura hidráulica existente (IMTA, 2008).

La Región Pacífico Norte cuenta con una oferta potencial de 11,515 hm<sup>3</sup>, lo que se traduce en 28,059 metros cúbicos per cápita, cifra que supera al promedio nacional de 22,600 metros cúbicos per cápita. Esto refuerza que el problema no es por falta de agua, sino por un aprovechamiento ineficiente del recurso, producto de las escasas obras de regulación de caudales y una gestión inadecuada. Abangares es la cuenca que tiene la menor oferta de agua (1,178.4 hm<sup>3</sup>), seguida por Península de Nicoya (2,011.07 hm<sup>3</sup>) y la de mayor oferta es Tempisque-Bebedero (8,236.4 hm<sup>3</sup>).

La demanda potencial comprende a los volúmenes que salen de la cuenca (salidas) y no solo se refiere a los volúmenes destinados para satisfacer las demandas de agua, sino también a las salidas de agua por procesos naturales como la evaporación en cuerpos de agua o por transferencias entre cuencas. Se debe considerar el agua que se pierde por los sistemas de distribución de agua potable.

Con respecto a las fugas en la red de distribución de agua potable, estos valores se calcularon con base en el volumen asignado en concesiones para consumo humano al cual se le aplicó un 57.18% de pérdidas físicas, promedio que se reporta para sistemas periféricos por parte del AyA<sup>3</sup>. Las variables de evaporación en cuerpos de agua y volumen de exportación entre cuencas no se consideran para ninguna de las cuencas en estudio. En el caso de la evaporación de cuerpos de agua, no se encontraron datos para todas las cuencas y en exportación entre cuencas, cabe señalar que la región no tiene trasvases hacia otras cuencas y más bien es receptora de recursos hídricos proveniente de otras cuencas.

En este ejercicio, para actualizar el balance hídrico del Pacífico Norte se incluyó una nueva variable: **el uso ilegal del recurso**. Es un hecho sabido que este uso existe y el poder controlarlo ha requerido un gran esfuerzo a la Dirección de Agua. Sin embargo, los esfuerzos parecen infructuosos y esta situación sigue dándose, en especial en años con escasez de lluvias. El uso ilegal se da de dos formas: i) concesionarios legales que usan más agua de la autorizada y ii) extracción de pozos y aguas superficiales por usuarios sin concesión.

No hay un estimado real de cuánto es el uso ilegal del agua en el país ni en las cuencas estudiadas. Para poder al menos cuantificar este uso, o al menos una parte, para este Balance se utilizó un 20% del volumen concesionado, considerándose un monto conservador.

La demanda potencial media anual de las cuencas del Pacífico Norte es 5,627 hm<sup>3</sup>. Tempisque - Bebedero es la cuenca que presenta la mayor demanda (5,344.6 hm<sup>3</sup>), seguida por Abangares (256.73 hm<sup>3</sup>), y la de menor demanda es Península de Nicoya (26.16 hm<sup>3</sup>).

El volumen de escurrimiento hacia aguas abajo se determina mediante la diferencia entre la oferta potencial, la demanda potencial y la variación del volumen. En ninguna de las cuencas en estudio se considera la variable de variación de volumen, pues ésta llega a ser insignificante cuando no se tienen cuerpos de agua con superficies de gran tamaño. Abangares es la cuenca que presenta un

---

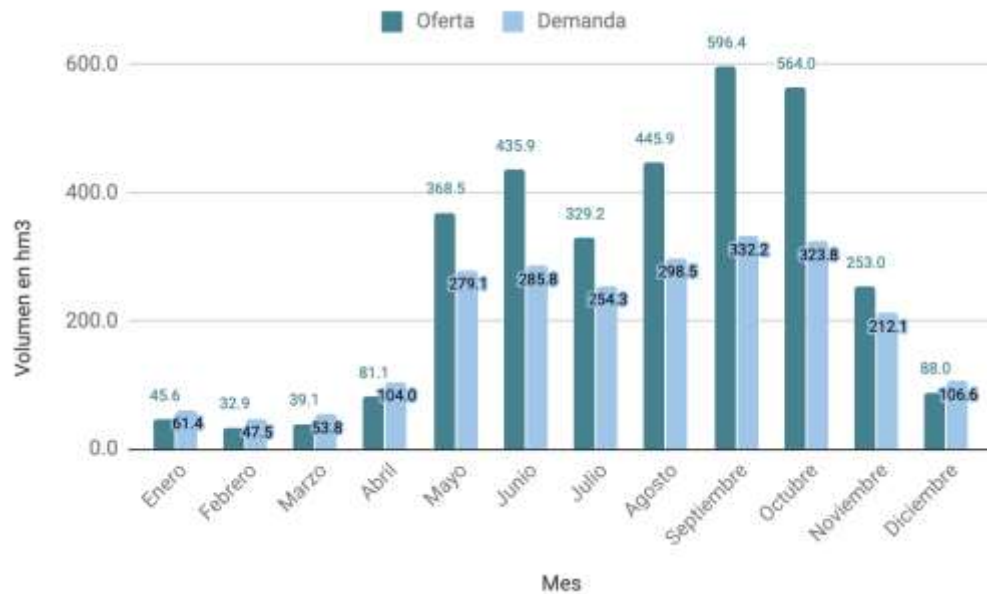
<sup>3</sup> Cifra utilizada para sistemas periféricos por el Proyecto de Reducción del Agua No Contabilizada y Optimización de la Eficiencia Energética (RANC-EE) ejecutado por el AyA, con recursos financieros de KFW y BCIE. 2017.

menor volumen de escurrimiento (921.68hm<sup>3</sup>), seguida por Península de Nicoya (1,984.4 hm<sup>3</sup>), mientras que Tempisque – Bebedero el mayor (2,981.84 hm<sup>3</sup>).

Si bien el volumen de escurrimiento medio anual aguas hacia abajo **es positivo para todas las cuencas en estudio**, lo cual se **podría interpretar como que en la región no existiera déficit de agua**, al hacer el análisis mensual la problemática queda en evidencia. Al graficar los valores mensuales de oferta y demanda por cuenca hidrográfica, se observan meses en donde la demanda de agua supera a la oferta en cantidades considerables. Si a esto se agregan los eventos de sequía recurrentes y los impactos del cambio climático, el compromiso de algunos meses por falta de agua se ve aumentado.

En la cuenca Abangares, la demanda supera a la oferta en el período de diciembre a abril (**Gráfico 1**), pero estando muy comprometido el mes de noviembre. Dependiendo del año, si se tiene o no presencia de fenómenos climáticos, el mes de julio tiende hacer un mes deficitario hídricamente. En los meses de mayo, junio y de agosto a octubre hay un exceso de agua, que puede ser utilizada en los meses de poca disponibilidad, si se hicieran las obras de almacenamiento adecuadas.

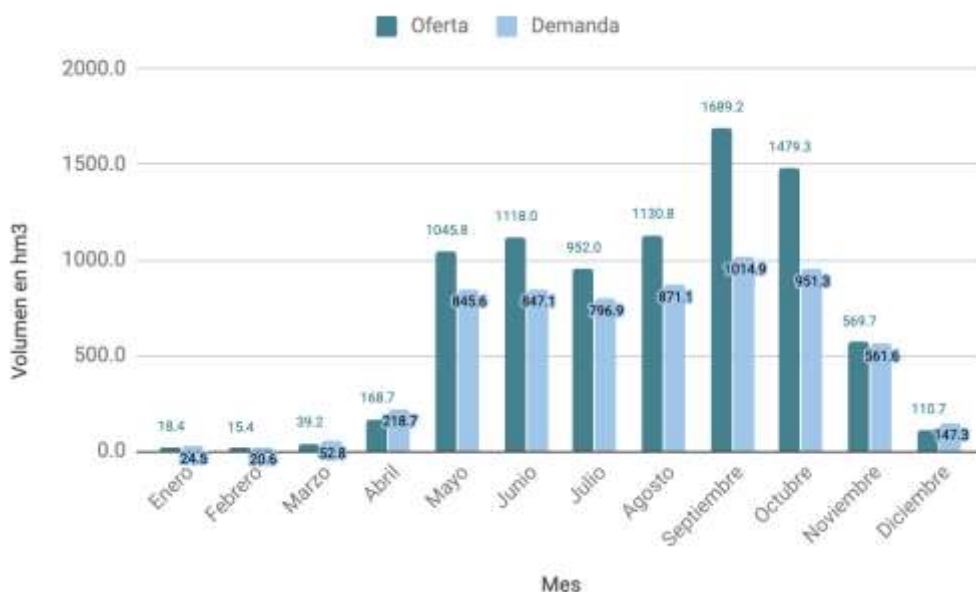
**Gráfico 1. Cuenca Abangares: oferta vs demanda de agua**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, 2019 e IMTA, 2008.

En la cuenca Península de Nicoya, la demanda también supera a la oferta, iniciando desde el mes de noviembre a abril (**Gráfico 2**), siendo este último mes el de mayor escasez (un déficit 49 hm<sup>3</sup>). En esta cuenca es donde se tiene mayor compromiso en los meses de mayo a agosto pues la demanda tiende acercarse peligrosamente a la oferta. En el escenario de años con Niño estos meses son deficitarios. Así mismo, si la estimación de usos ilegales se aproxima al 30%, la oferta disponible tiende a igualarse a la demanda. En esta cuenca el principal uso del agua es el consumo humano, por lo que el impacto de una sequía repercute directamente sobre las fuentes de agua potable y, en consecuencia, con impactos directos en el acceso a las personas.

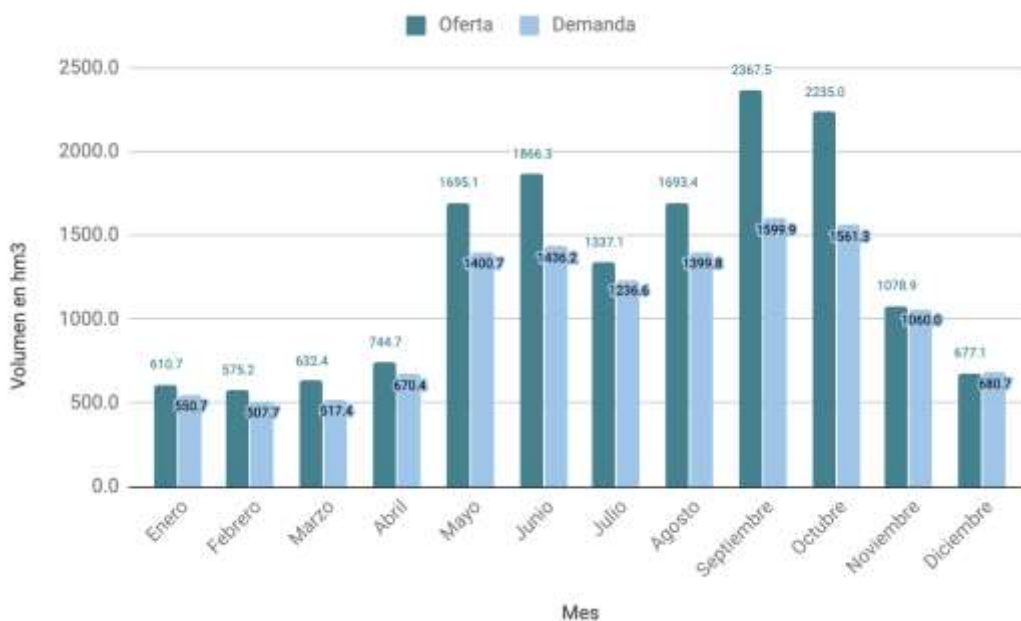
**Gráfico 2. Cuenca Península de Nicoya: oferta vs demanda de agua**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, 2019 e IMTA, 2008.

En la cuenca Tempisque – Bebedero (**Gráfico 3**), si bien en todos los meses la oferta es superior a la demanda, esta situación se da por la exportación de agua de la cuenca San Carlos y Lago Arenal, que abastece el DRAT, ya que los escurrimientos naturales no son suficientes para satisfacer la demanda de agua. En la realidad, en las áreas de la cuenca que no son beneficiarias del DRAT, en los meses de noviembre y diciembre ya existe déficit de agua.

**Gráfico 3. Cuenca Tempisque - Bebedero: oferta vs demanda de agua**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, 2019 e IMTA, 2008.

Si se hicieran obras de almacenamiento adecuadas, el agua de los meses en que hay un exceso de oferta, podría utilizarse en los meses de poca disponibilidad. Por ende, se concluye que uno de los agravantes de la inseguridad hídrica de la región es falta y deterioro de infraestructura y no solo la falta del recurso.

En ese sentido, PAACUME permitirá no solo una conducción óptima hasta los sitios de interés para su aprovechamiento, sino que, además, a través del embalse Río Piedras se almacenará el agua para abastecer durante la época seca (de diciembre a abril) o durante periodos de sequía extrema.

Existen otros estudios, como el elaborado por el Instituto Costarricense de Electricidad/Dirección de Aguas/AYA “Identificación de Embalses en la Provincia de Guanacaste” (junio 2016), que promueve la implementación de obras de almacenamiento de agua a partir de la construcción de embalses para ser aprovechada durante época seca. Este estudio identificó 25 posibles sitios para embalses. De igual manera el Proyecto “Sistema de Regulación” de la Municipalidad de Abangares, consiste en la implementación de un conjunto de pequeños embalses (incluyendo el Embalse La Marimba con una capacidad de 6 hm<sup>3</sup>) para regular el caudal captado, de tal manera que sus excedentes puedan ser distribuidos a otros sistemas de almacenamiento.

Otra alternativa para sufragar la necesidad de recurso hídrico corresponde al proceso de “cosecha de agua” o pequeños reservorios a nivel de finca, donde la inversión no solo venga del Estado sino también a partir de los propios agricultores o a partir de financiamientos específicos.

#### ***4.3. Escenarios socioeconómicos y climáticos al 2030, que impactan sobre la oferta y demanda de agua en la región Pacífico Norte***

El uso, aprovechamiento, y manejo de los recursos hídricos como un medio para el desarrollo económico y social, está determinado por la evolución de una serie de factores endógenos y exógenos asociados a las condiciones la región Pacífico Norte, del país y en general de la economía mundial. Estos factores tendrán un impacto en la disponibilidad de la oferta y demanda del recurso en los próximos años.

La reducción de las fuentes de abastecimiento, el aumento en la demanda del agua, la ampliación de áreas urbanas y cambios en el uso del suelo, deficiente planificación del territorio, los problemas de contaminación y un retraso en materia de legislación, podrían tener un impacto negativo en el balance hídrico de la región.

Para hacer un análisis de estas situaciones, se plantean tres diferentes escenarios, cuya descripción se detalla en el **Cuadro** , y que servirán de ayuda para la toma de decisiones. La preparación y las medidas que se contemplen dentro de este plan podrán revertir o disminuir los impactos y permitir a su vez, un aprovechamiento sostenible del recurso hídrico.

Para cada uno de los escenarios se estimó el impacto del cambio climático y de las inversiones en infraestructura previstas sobre la oferta hídrica; así como la evolución de la demanda de los diferentes usuarios, de acuerdo con la evolución de la economía regional, así como posibles mejoras



tecnológicas y cambios en el comportamiento de los usuarios que permitan un uso más eficiente del agua.

En ninguno de los escenarios se espera un aumento en el **volumen utilizado para generación eléctrica**, pues como se ha analizado previamente la región ha mantenido una senda de diversificación de la matriz energética, cada vez menos dependiente de la hidroelectricidad y tiene aún un enorme potencial para explotar otras fuentes de energía renovable.

**Cuadro 6. Escenarios contemplados para la estimación de oferta y demanda de agua al 2030**

Escenario	Descripción del escenario propuesto
<b>A</b> <i>(Situación normal o BAU)</i>	La región sigue una senda de desarrollo acorde a las tendencias actuales, manteniendo los lineamientos de política prevalecientes y una inversión mínima que no tendrá un impacto significativo sobre la oferta hídrica. Mientras tanto, el cambio climático impactará de manera negativa el régimen de precipitaciones y por tanto la oferta potencial. Con respecto a la demanda de los diferentes sectores, se espera que mantenga su evolución actual. Sin embargo, la falta de acceso al agua, por no realizar las obras de regulación necesarias (infraestructura hídrica), afectará a los sectores productivos, los cuales tendrán un crecimiento moderado por la falta del recurso y, por tanto, el consumo de agua también tendrá un crecimiento limitado, especialmente los desarrollos turísticos y nuevas inversiones. Esto puede provocar que la estructura productiva vuelva a estar muy ligada al sector primario. Se esperan bajo este escenario mayores conflictos sociales y un aumento en los usos ilegales. El menor crecimiento económico incrementará el desempleo, la pobreza y la desigualdad en la región.
<b>B</b> <i>(Incremento de la oferta por PAACUME, pero sin medidas de gestión hídrica)</i>	Se contempla en este escenario la entrada en operación de PAACUME, lo que tendrá un impacto positivo sobre la oferta hídrica en las cuencas Tempisque – Bebedero y Península de Nicoya. Se estima que el cambio climático afectará de manera negativa el régimen de precipitaciones, pero la región estará mejor preparada para enfrentar estos cambios. La mayor demanda de agua permitirá impulsar el crecimiento económico, que se verá reflejado en un aumento del consumo por parte de los diferentes usuarios. Si bien se espera una reducción en el desempleo No se contemplan en este escenario cambios en gestión que impacten el aprovechamiento del recurso por parte de los usuarios, por lo que, a pesar de la entrada de este importante proyecto de infraestructura, los conflictos sociales por el agua se mantienen y el porcentaje estimado de usos ilegales continúa, siendo al menos del 20% sobre el volumen concesionado que se estimó para el 2017.
<b>C</b> <i>(Incremento de la oferta por PAACUME con mejoras en la gestión hídrica)</i>	Además de PAACUME, se implementan otras intervenciones planteadas en este Plan, especialmente acciones de gestión que permitan avanzar hacia un aprovechamiento más eficiente del recurso. El fortalecimiento de la gobernanza hídrica, la protección y recuperación de los ecosistemas, así como un aprovechamiento más eficiente por parte de la población y los sectores productivos, permitirán avanzar por una senda de mayor desarrollo económico, menor desempleo, menor pobreza, menor desigualdad y menos conflictos sociales por el agua; mientras que la economía continúa su terciarización. Como consecuencia del crecimiento, la demanda de agua aumentará, pero al tenerse mayor conciencia por parte de los usuarios y mejoras tecnológicas en todos los sectores, el impacto del desarrollo sobre el consumo de agua será menor que bajo las condiciones actuales. Se estima el mismo impacto del cambio climático en el régimen de precipitaciones que en los escenarios anteriores, a saber 200 mm anuales, pero la región estará mejor adaptada para enfrentar estos cambios.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el **Cuadro** , se presentan las variables claves utilizadas para construir los escenarios y la evolución estimada bajo cada uno de ellos.

**Cuadro 7. Variables claves y evolución por escenario**

Variable	Escenario A	Escenario B	Escenario C
<b>Cambio climático<sup>4</sup></b>	Reducción de gradual en el régimen de precipitaciones de hasta 200 mm anuales	Reducción de gradual en el régimen de precipitaciones de hasta 200 mm anuales	Reducción de gradual en el régimen de precipitaciones de hasta 200 mm anuales
<b>Intervenciones públicas</b>	Inversión mínima y se mantienen los lineamientos de política actuales.	PAACUME entra en operación a partir del 2025	PAACUME entra en operación en 2025, más las intervenciones propuestas en el presente Plan, incluido embalses (Marimba).
<b>Incremento anual en la demanda por consumo humano</b>	3.5% <sup>5</sup>	Antes del 2025: 3.5% A partir del 2025: 5% en cuencas de la Península de Nicoya y Tempisque-Bebedero y 3.5% Abangares	A partir del 2021: 3%
<b>Incremento anual en la demanda por los sectores productivos (producción de alimentos, turismo, industrial, comercial)</b>	2%	Antes del 2025: 2% A partir del 2025: 5% Península de Nicoya y Tempisque Bebedero 2% Abangares	3%
<b>Fugas en la red de distribución</b>	52.16%	52.16%	Antes del 2022: 52.16% A partir del 2022: 32.16%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la estimación de la demanda de agua bajo cada uno de los escenarios se presentan en el

**Gráfico** . Como se puede observar, el mayor aumento esperado es bajo el escenario B, pues la entrada en operación de PAACUME permite un mayor desarrollo económico que se traduce en una mayor demanda por el recurso, sin que se realicen acciones de otra naturaleza que mejoren el uso del recurso.

Bajo el escenario C se espera un desarrollo económico aún mayor, pues el PAACUME se ve complementado por las intervenciones planteadas en el presente Plan; sin embargo, a partir del

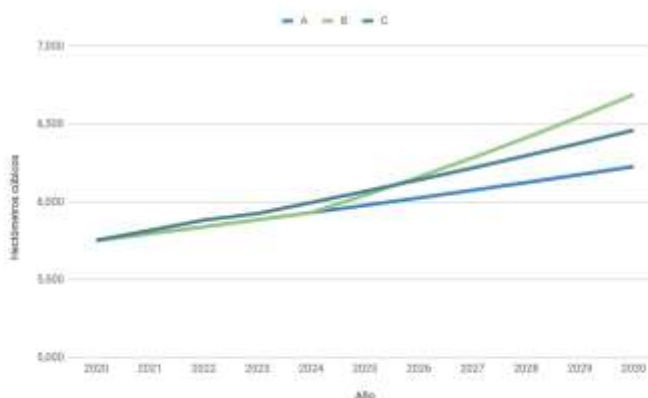
<sup>4</sup> Para estimar la variable a cambio climático se calculó un promedio de los impactos estimados en la precipitación para la región, al 2040, según el IMN. Los cambios varían de 100 a 300 mm, de acuerdo con las diferentes zonas dentro de la región.

<sup>5</sup> Estimación de crecimiento estimada bajo el escenario actual por AyA. Ing. Mario Chavarría Gamboa. Junio 2019.

2025 la demanda de agua aumenta menos que con el escenario B porque parte de las intervenciones propuestas se orientan a alcanzar un uso más eficiente del recurso.

La menor demanda de agua se estima bajo el escenario A, pues la falta de acceso al recurso limitaría el desarrollo económico, especialmente los desarrollos turísticos y nuevas inversiones, por lo que la estructura productiva volverá a estar muy ligada al sector primario. Este escenario (BAU) está ligado a mantener la situación actual de la gestión del recurso hídrico, lo cual no establece intervenciones adecuadas ni construcción de infraestructura de regulación.

**Gráfico 4. Pacífico Norte: Proyección de la demanda total de agua, bajo tres escenarios, 2020 – 2030**



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la oferta, las estimaciones bajo cada uno de los escenarios se presentan en el **Gráfico** . En el escenario A (BAU) se estima una reducción progresiva de la oferta de agua hasta el año 2027 producto de la disminución en el régimen de precipitaciones que se espera como consecuencia del cambio climático. A partir de ese año se proyecta una disminución de 200 mm anuales en las precipitaciones con respecto a la situación actual.

Bajo los escenarios B y C se proyecta la misma disminución en las precipitaciones; sin embargo, a partir del 2025 se espera la entrada en operación del PAACUME con lo cual la oferta en las cuencas de Tempisque – Bebedero y Península de Nicoya aumentará considerablemente. En el escenario C, además del PAACUME, entrará en operación el Embalse La Marimba para ampliar la oferta de la cuenca de Abangares.

Las ofertas proyectadas bajo los escenarios B y C son muy similares, las diferencias en la trayectoria vienen dadas principalmente por el volumen de retornos, asociado a la demandad de agua. Por tanto, antes del 2025 la oferta bajo el escenario C es ligeramente superior -ya que entre el 2020 y el 2025 la demanda proyectada bajo este escenario es mayor, pero a partir del 2025, dado el acelerado incremento en la demanda del recurso que se espera bajo el escenario B, esta proyección terminaría superando ligeramente la oferta proyectada bajo el escenario C.

**Gráfico 5. Pacífico Norte: Proyección de la oferta total de agua, bajo tres escenarios, 2020 – 2030**



Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados de oferta potencial y demanda potencial por año a nivel de cuenca, se observa que en todos los años bajo los tres escenarios el volumen de escurrimiento aguas abajo es positivo (Cuadro , Cuadro y Fuente: Elaboración propia

Bajo cualquiera de los escenarios, la cuenca Península de Nicoya es la que presenta un mayor aumento esperado en la demanda entre el 2020 y el 2030: un 31% en el escenario A, 49% en el escenario B y 26% en el escenario C. Esto se debe a la importancia relativa del consumo humano con respecto a los demás usuarios; lo que impulsa la demanda aún en el escenario A, pues el consumo humano es esperado que aumente un 3.5% aunque no se realicen las inversiones requeridas para garantizar el acceso al recurso. Con respecto a la oferta potencial, en el escenario A se espera que esta disminuya en un 7% entre 2020 y 2030 debido al impacto del cambio climático. En el escenario B, gracias a la entrada en operación del PAACUME a partir del 2025, a pesar de los efectos climáticos adversos la oferta potencial se reduciría únicamente en un 3%. El escenario C también proyecta una disminución en la oferta del 3% (**Cuadro 10**).

Cuadro 10). Esto corrobora la premisa de que aun tomando en consideración los efectos del cambio climático, la región no debería tener problemas de escasez de agua, si se aprovechara el exceso del recurso durante los meses más lluviosos para abastecer la temporada seca. Para lograrlo, se requiere invertir en obras de infraestructura de almacenamiento como PAACUME o La Marimba; pues de lo contrario, la escasez de agua durante la temporada seca será cada vez mayor como se verá a continuación.

Como se puede observar en el **Cuadro** , la mayor oferta potencial para el caso de la cuenca Tempisque Bebedero es en el escenario B, pues se espera que gracias a PAACUME, la oferta potencial aumente un 7.7% entre 2020 y 2030. En el caso del escenario C, la oferta potencial es ligeramente inferior, pues como se discutió anteriormente, la menor demanda de agua proyectada bajo este escenario redundaría en un menor volumen de retornos, por lo que se espera que la oferta potencial aumente un 7.3%, porcentaje ligeramente inferior al escenario B. La menor oferta potencial para esta cuenca es bajo el escenario A, en la cual se espera una disminución de 1% entre 2020 y 2030 debido a los efectos del cambio climático.

Con respecto a la demanda proyectada para esta cuenca, en el escenario B se espera que esta aumente en un 16% entre 2020 y 2030 gracias a que el PAACUME impulsaría el crecimiento económico, por lo que se espera un aumento del 5% en el consumo de todos los sectores a partir del 2025. En el caso del escenario C el aumento esperado es de un 12% gracias a que las mejoras en eficiencia – incluida una reducción en las fugas en la red de distribución de agua potable de un 52.16% a un 32.16% - permitirían un mayor progreso económico con una menor intensidad de uso del recurso. Por tanto, en el caso de este escenario se proyecta un aumento en el consumo del 3% por parte de los distintos usuarios a partir del 2021. En el escenario A se espera que la demanda potencial del recurso aumente únicamente en un 8% para este periodo, pues el consumo de agua por parte de los sectores productivos se espera aumente apenas un 2%; mientras que el consumo humano en un 3.5%, tal como lo tiene proyectado el AyA.

**Cuadro 8. Cuenca Tempisque – Bebedero: proyección de la oferta y demanda potencial de agua bajo tres escenarios**

Escenario		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
A	Oferta Potencial	6,944	6,929	6,915	6,901	6,887	6,873	6,859	6,845	6,852	6,858	6,865
	Demanda Potencial	5,459	5,499	5,539	5,580	5,622	5,665	5,709	5,754	5,799	5,846	5,893
	Volumen de escurrimiento aguas abajo	1,485	1,431	1,376	1,320	1,264	1,207	1,150	1,091	1,052	1,012	972
B	Oferta Potencial	6,944	6,929	6,915	6,901	6,887	7,433	7,429	7,425	7,443	7,461	7,480
	Demanda Potencial	5,459	5,499	5,539	5,580	5,622	5,730	5,842	5,960	6,084	6,214	6,351
	Volumen de escurrimiento aguas abajo	1,485	1,431	1,376	1,320	1,264	1,704	1,587	1,465	1,359	1,246	1,129
C	Oferta Potencial	6,944	6,932	6,920	6,909	6,899	7,440	7,430	7,420	7,431	7,441	7,452
	Demanda Potencial	5,459	5,518	5,579	5,642	5,706	5,773	5,842	5,913	5,986	6,061	6,139
	Volumen de escurrimiento aguas abajo	1,485	1,413	1,341	1,268	1,192	1,667	1,588	1,507	1,445	1,380	1,314

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la cuenca de Abangares, la oferta potencial de agua se reduciría en un 12% entre el 2020 y el 2030 en el caso del escenario A, producto de los efectos adversos del cambio climático. Cabe destacar que el escenario B – en el que se contempla la entrada en operación de PAACUME sin otras intervenciones -no afecta a esta cuenca, por lo que en este caso los escenarios A y B arrojan los mismos resultados. En el escenario C, gracias a la entrada en operación del Embalse La Marimba en el 2030, la oferta se reduce un 11% en este periodo. Con respecto a la demanda, aunque el crecimiento económico se espera sea mayor en el escenario C, gracias a las mejoras en eficiencia en el aprovechamiento del recurso, el aumento en la demanda esperada sería de solo un 8% entre el 2020 y el 2030; mientras que en el caso del escenario A, este incremento sería del 12% (**Cuadro 9**).

**Cuadro 9. Cuenca Abangares: proyección de la oferta y demanda potencial de agua bajo tres escenarios**

Escenario		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
A y B	<b>Oferta Potencial</b>	1,117	1,098	1,078	1,058	1,039	1,019	1,000	980	981	981	982
	<b>Demanda Potencial</b>	265	268	271	274	277	280	283	286	290	293	296
	<b>Volumen de escurrimiento aguas abajo</b>	852	830	807	785	762	740	717	694	691	689	686
Escenario		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
C	<b>Oferta Potencial</b>	1,119	1,100	1,081	1,061	1,042	1,023	1,004	984	985	986	996
	<b>Demanda Potencial</b>	265	269	273	254	259	263	268	272	277	281	286
	<b>Volumen de escurrimiento aguas abajo</b>	855	831	807	808	783	760	736	712	708	704	710

Fuente: Elaboración propia

Bajo cualquiera de los escenarios, la cuenca Península de Nicoya es la que presenta un mayor aumento esperado en la demanda entre el 2020 y el 2030: un 31% en el escenario A, 49% en el escenario B y 26% en el escenario C. Esto se debe a la importancia relativa del consumo humano con respecto a los demás usuarios; lo que impulsa la demanda aún en el escenario A, pues el consumo humano es esperado que aumente un 3.5% aunque no se realicen las inversiones requeridas para garantizar el acceso al recurso. Con respecto a la oferta potencial, en el escenario A se espera que esta disminuya en un 7% entre 2020 y 2030 debido al impacto del cambio climático. En el escenario B, gracias a la entrada en operación del PAACUME a partir del 2025, a pesar de los efectos climáticos adversos la oferta potencial se reduciría únicamente en un 3%. El escenario C también proyecta una disminución en la oferta del 3% (**Cuadro 10**).

**Cuadro 10. Cuenca Península de Nicoya: proyección de la oferta y demanda potencial de agua bajo tres escenarios**

Escenario		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
A	<b>Oferta Potencial</b>	1,952	1,933	1,913	1,894	1,874	1,854	1,835	1,815	1,816	1,816	1,817
	<b>Demanda Potencial</b>	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	37
	<b>Volumen de escurrimiento aguas abajo</b>	1,924	1,904	1,883	1,863	1,842	1,822	1,802	1,781	1,781	1,780	1,780
B	<b>Oferta Potencial</b>	1,952	1,933	1,913	1,894	1,874	1,934	1,914	1,895	1,896	1,897	1,898
	<b>Demanda Potencial</b>	28	29	30	31	32	33	35	37	38	40	42
	<b>Volumen de escurrimiento aguas abajo</b>	1,924	1,904	1,883	1,863	1,842	1,900	1,880	1,859	1,858	1,857	1,856
C	<b>Oferta Potencial</b>	1,952	1,933	1,913	1,894	1,874	1,934	1,914	1,895	1,896	1,896	1,897
	<b>Demanda Potencial</b>	28	29	30	29	30	31	32	33	34	35	36
	<b>Volumen de escurrimiento aguas abajo</b>	1,924	1,904	1,883	1,865	1,844	1,903	1,883	1,862	1,862	1,862	1,861

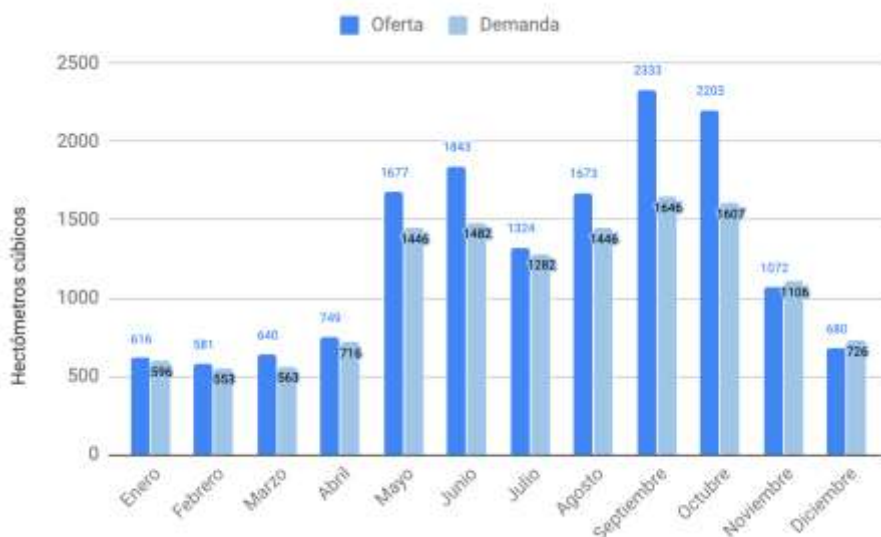
Fuente: Elaboración propia

El balance mensual por cuenca bajo cada escenario al 2030 evidencia la necesidad de obras de infraestructura y una mayor eficiencia en el aprovechamiento del recurso para lograr garantizar el acceso al agua para las poblaciones, actividades económicas y ecosistemas. En el escenario A, se observan déficits hídricos en varios meses del año a nivel de cuenca. Tempisque – Bebedero presenta déficits en noviembre y diciembre (**Gráfico 6**); aunque estos son relativamente pequeños al compararlos con la problemática que se tendría en las otras cuencas. Como se observa en el **Fuente:** Elaboración propia

Gráfico 7, en este escenario la cuenca de Abangares presentaría déficit en cinco meses del año (diciembre, enero, febrero, marzo y abril); de hasta un 30% de la demanda en el mes de febrero. Por su parte, Península de Nicoya (Fuente: Elaboración propia

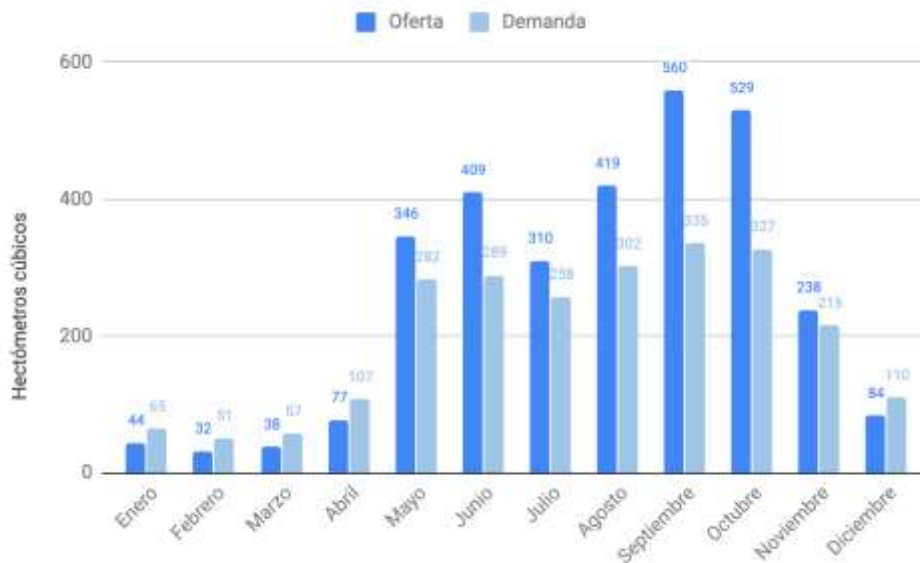
Gráfico 8) tendría problemas en seis meses del año (noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril); siendo marzo el mes de mayor estrés hídrico con un déficit del 28% de la demanda.

**Gráfico 6. Cuenca Tempisque Bebedero: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenario A.**



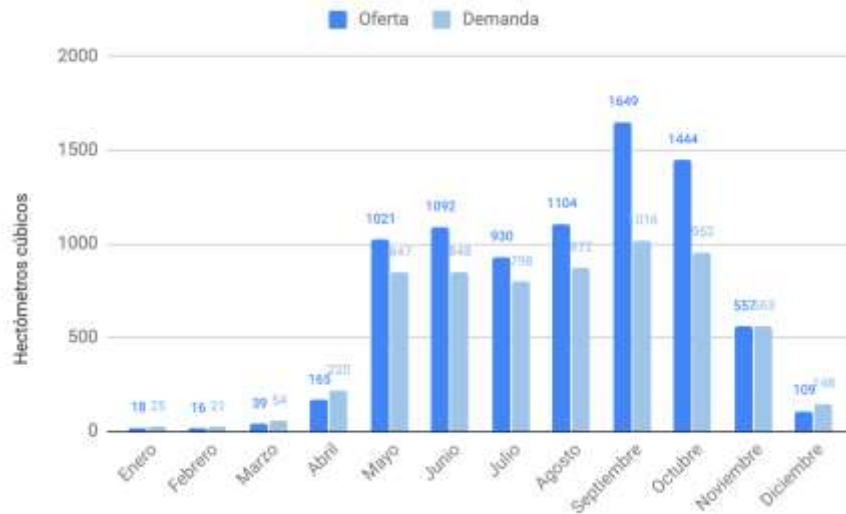
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 7. Cuenca Abangares: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenarios A y B.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 8. Cuenca Península de Nicoya: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenario A.**



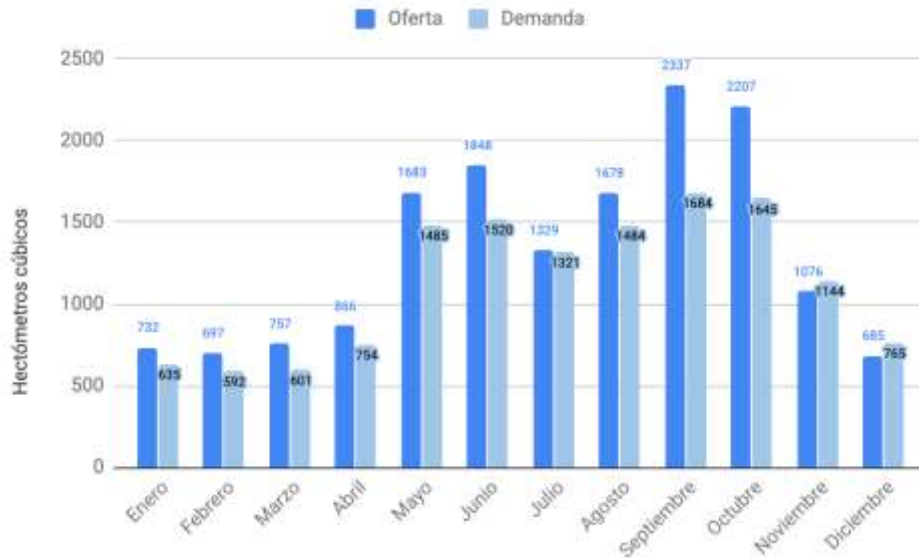
Fuente: Elaboración propia

El escenario B es mucho más favorable para las cuencas de Tempisque Bebedero y Península de Nicoya en términos de desarrollo económico; sin embargo en Tempisque Bebedero se continúan presentando déficits hídricos en noviembre y diciembre, pues el aumento en la oferta gracias al PAACUME no sería suficiente para abastecer la demanda por el recurso en estos meses del año (**Gráfico 9**); mientras que en Península de Nicoya se presentaría escasez en esos mismos meses; así como en abril (**Fuente:** Elaboración propia



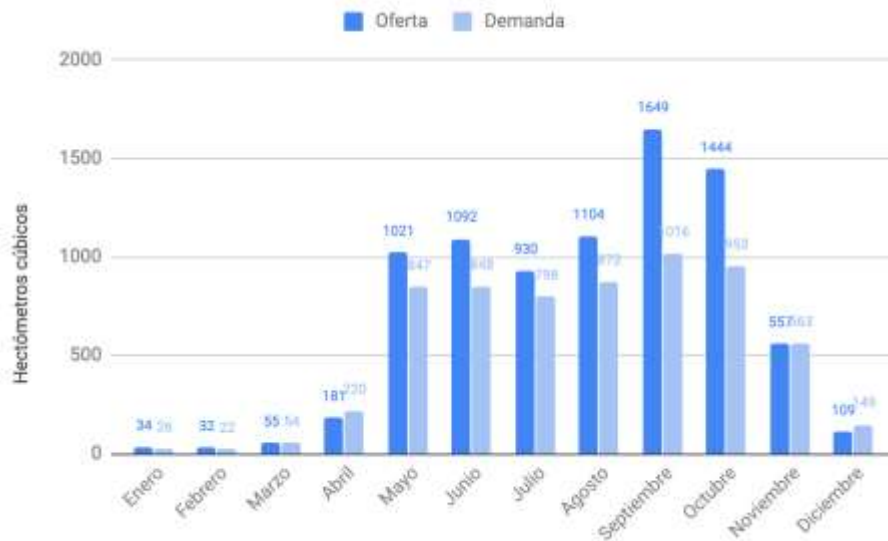
Gráfico 10).

**Gráfico 9. Cuenca Tempisque Bebedero: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenario B.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 10. Cuenca Península de Nicoya: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenario B.**



Fuente: Elaboración propia

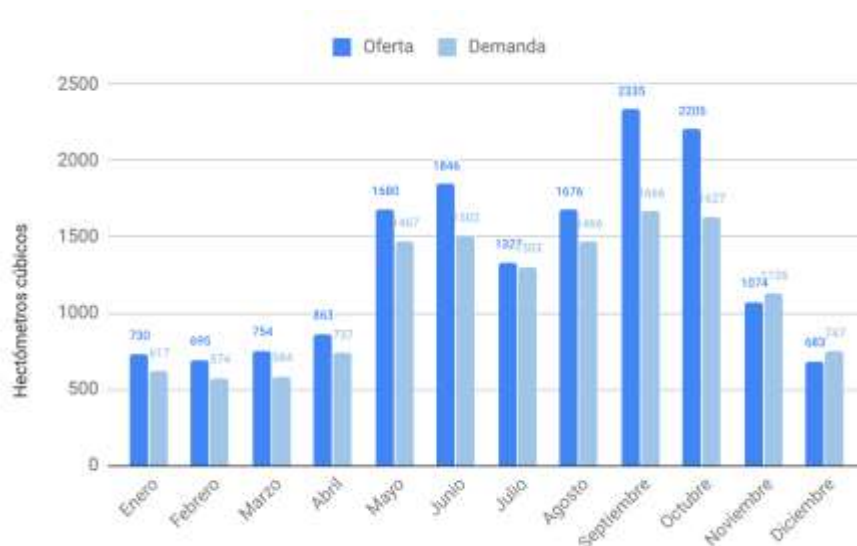
En el escenario C la cuenca Tempisque Bebedero continúa presentando déficits en noviembre y diciembre; aunque prácticamente insignificantes, al ser de un máximo del 9% de la demanda (**Fuente:** Elaboración propia

Gráfico 11). Por su parte, Abangares (**Fuente:** Elaboración propia

Gráfico 12) continúa presentando déficits en diciembre, enero, febrero, marzo y abril; aunque menores que en el escenario A. Bajo este escenario en la cuenca Península de Nicoya (**Fuente:** Elaboración propia

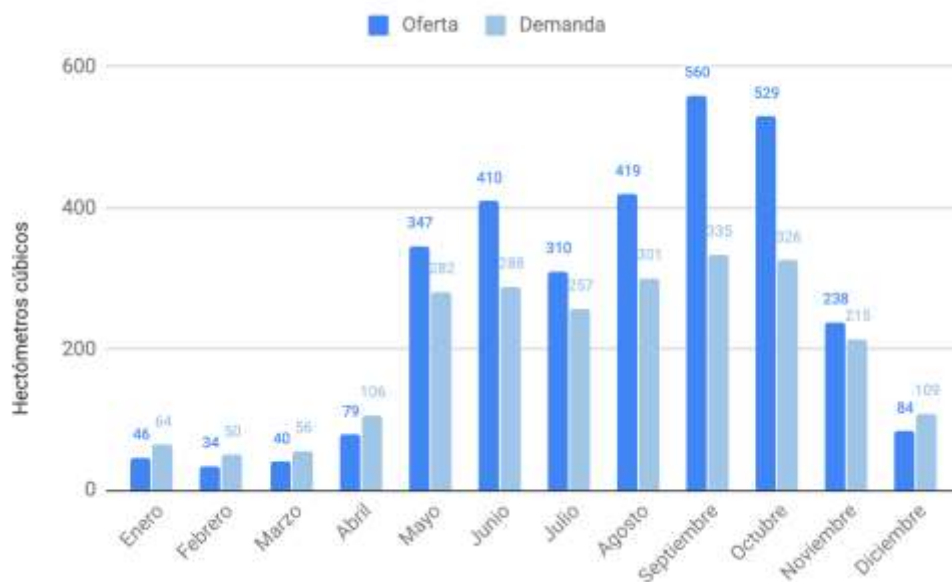
Gráfico 13) se presentarían déficit en noviembre – aunque en este mes el déficit sería de apenas un 1% de la demanda – diciembre – déficit del 27% - y abril, mes en el que el déficit sería del 18%. Por tanto, este es el escenario más favorable para la región Pacífico Norte; no obstante, aún queda trabajo por hacer para garantizar la seguridad hídrica a lo largo del año.

**Gráfico 11. Cuenca Tempisque Bebedero: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenario C.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 12. Cuenca Abangares: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenario C.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 13. Cuenca Península de Nicoya: oferta y demanda de agua por mes, 2030. Escenario C.**



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. El PAACUME y su impacto en la oferta hídrica de la región

El “Proyecto de abastecimiento de agua para la cuenca media del río Tempisque y comunidades costeras” (PAACUME), utilizará las aguas del embalse Arenal para conducir las hasta un embalse de

almacenamiento y regulación de 90 millones de m<sup>3</sup> en el Río Piedras. Este proyecto será la obra hidráulica más importante para la región hasta el 2030.

Estas aguas serán distribuidas en la margen derecha del río Tempisque para diferentes usos, tales como **agua potable para unas 500.000 personas** aproximadamente; **riego para producción agropecuaria de, al menos, 17.000 ha en una primera fase**, para alcanzar las 18.800 ha y donde se podrían beneficiar 746 productores, de los cuales un 82% son de pequeños y medianos. Asimismo, se estima tener la capacidad para riego de unas 1.875 ha en zonas hoteleras y, potencialmente, utilizar el recurso para generación hidroeléctrica en el sitio de la presa.

**El caudal disponible para trasladar a la margen derecha del río Tempisque es de 20 m<sup>3</sup>/s:** para uso agropecuario 16,5 m<sup>3</sup>/s, para consumo humano 2 m<sup>3</sup>/s y para uso en zona turísticas 1,5 m<sup>3</sup>/s.

Para este proyecto se estima una inversión de \$457 millones, de los cuales, \$425 millones se financiarían con un empréstito con el BCIE y \$32 millones se estiman como contrapartida nacional (MIDEPLAN, 2018). La red de distribución y la adecuación de Canal Oeste en su tramo II y III representan un poco más del 25% de los costos totales y la presa y obras asociadas \$103.3 millones, para un 22% aproximadamente. Del resto de los rubos, el de mayor importancia es la compra de tierras, con un 6% de los costos totales. En julio del 2018, el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) aprobó el crédito de \$425 millones para ejecutar el proyecto.

Parte de las obras que se construirán con el PAACUME se localizan dentro de la Reserva Biológica Lomas de Barbudal -ubicada en Bagaces- teniéndose que inundar 113 ha, lo que se ha propuesto compensar con la compra de terrenos aledaños a esta reserva, por un total de 531 hectáreas, tal y como se planteó en la Ley N° 9610, "*Modificación de límites de la Reserva Biológica Lomas de Barbudal para el desarrollo del proyecto de abastecimiento de agua para la cuenca media del río Tempisque y comunidades costeras*", publicada en octubre del 2018. Sin embargo, a esta Ley, se le presentaron recursos de inconstitucionalidad, por lo que su aplicación se encuentra en revisión, esperando el pronunciamiento del Tribunal Constitucional y, por tanto, el PAACUME está detenido en su avance (algunas de las actividades paralelas han tratado de continuarse).

El **PAACUME es una necesidad para la provincia de Guanacaste** y debe de ser construido para aumentar la oferta de agua y resolver la escasez del recurso en los meses de verano, donde se contará con agua para riego agropecuario y de zonas hoteleras, así como para agua potable. Además, el uso del agua de PAACUME permitirá bajar la extracción de agua subterránea y permitir recuperar acuíferos o evitar su sobreexplotación. A su vez, es una medida de adaptación climática de gran repercusión ante eventos extremos, incluyendo las inundaciones.

#### ***4.5. Las aguas subterráneas: un recurso importante pero vulnerable***

La región Pacífico Norte cuenta con 24 acuíferos: 19 costeros (Bahía Salinas, El Coco, Brasilito, Tamarindo, Marbella, Nosara, Ario, Tambor, Paquera, entre otros), 3 volcánicos continentales (La Cruz, Liberia-Bagaces y Peñas Blancas) y 2 sedimentarios continentales (Tempisque y Las Juntas).

Tanto los acuíferos continentales, en especial Bagaces, como los sedimentarios, son los que tienen mayores disponibilidades, dado su tamaño y capacidad de recarga. Las características de los acuíferos costeros es que son pequeños, con poco potencial y muy susceptibles a intrusión salina, lo cual los califica con un alto nivel de vulnerabilidad, con el consecuente riesgo de sobreexplotación y pérdida.

En el **Cuadro 11** se muestran los acuíferos de la región Pacífico Norte que han sido estudiados por el SENARA, como entidad responsable de las aguas subterráneas del país. Se observa la gran capacidad que tiene el acuífero Tempisque (margen derecha e izquierda), acuífero que ha sustentado en gran parte el desarrollo del sector agrícola y turístico de los cantones de Liberia, Carrillo y parte de Santa Cruz.

Sobresalen en el cuadro mencionado, cuatro acuíferos sobre los cuales ya existen restricciones de perforación: Brasilito, Huacas-Tamarindo, Panamá y Playas del Coco, sobre los cuales se asientan gran parte de los desarrollos turísticos de la región, lo cual es una alarma de actuación para otras instituciones relacionadas con el crecimiento de estas zonas y en especial a las municipalidades de Santa Cruz y Carrillo.

Los acuíferos costeros son los más sobreexplotados en la zona de estudio, debido a las actividades económicas desarrolladas, principalmente las ligadas a la actividad agrícola y turismo, actividad esta última que origina una población flotante que aumenta la demanda del recurso y, a su vez, provoca mayor vulnerabilidad, conllevándolos a su pérdida con mayor rapidez. Sin embargo, existe una perforación ilegal prácticamente en toda la región y zona costera.

La mayoría de los acuíferos de la región tienen niveles de investigación de medio a alto y cuentan con monitoreo, lo cual, si bien puede mejorarse, permite saber el estado de éstos, algunos de ellos en tiempo real, y tomar las acciones correctivas de política pública.

**Cuadro 11. Región Pacífico Norte: características de los acuíferos**

ACUÍFERO	RECARGA TOTAL L/S	DESCARGAS (EXTRACCIÓN)	OTRAS DESCARGAS	DESCARGA TOTAL	DISPONIBLE	RENDIMIENTO SOSTENIBLE	NIVEL DE ESTUDIO	MONITOREO
Tempisque (margen derecha)	13817.8	3753.0	0.0	3753.0	10064.8	4025.9	ALTO	SI
Tempisque (margen izquierda)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	MEDIO	SI (proceso)
Río Cañas	1854.4	473.8	0.0	473.8	1380.6	ND	BAJO	NO
Nimboyores	615.1	417.5	0.0	415.5	197.6	98.8	ALTO	SI
Río Andamojo	970.9	66.2	0.0	66.2	904.7	ND	BAJO	NO
Cuenca Diria	1968.1	85.9	0.0	85.9	1882.2	ND	BAJO	NO
Potrero	432.5	132.5	0.0	132.5	300.0	173.0	MEDIO	SI
Brasilito	186.6	147.5	0.0	147.5	39.1	74.6	MEDIO	SI
Cuenca Pinilla	1097.2	158.8	0.0	158.8	938.5	ND	MEDIO	SI
Cuenca Avellanas Junquillal	553.9	214.1	0.0	214.1	339.8	ND	BAJO	NO
Cuencas Costeras Sur Santa Cruz	3378.7	238.5	0.0	238.5	3140.1	ND	BAJO	NO
Acuífero Sardinal	1100.0	440.0	0.0	440.0	660.0	440.0	ALTO	SI
Huacas Tamarindo	1218.7	465.8	535.5	1001.3	217.4	72.0	MEDIO	SI
Montezuma (Cóbano)	459.0	142.9	0.0	142.9	316.1	183.0	MEDIO	NO
Caimital-Potrero Nicoya	1560.9	ND	ND	ND	ND	ND	MEDIO	SI
Panamá	254.3	177.0	50.4	227.4	26.9	No hay disponibilidad	ALTO	SI
Ario	2190.0	70.0	0.0	70.0	2120.0	ND	ALTO	SI
Acuífero Playas del Coco	182.1	37.7	165.1	202.8	-20.7	No hay disponibilidad	MEDIO	SI
Acuífero Sámara-Carrillo	2170.0	121.1	0.0	121.1	2048.9	ND	BAJO/Estudio	SI

Disponibilidad crítica \* ND: No determinado

Fuente: Elaboración propia con datos del SENARA.

#### **4.6. Calidad del agua en la región Pacífico Norte**

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 BMWF. 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.

Pese a la buena calidad presentada en los ríos de la región, varias comunidades de Guanacaste se han visto afectadas por la presencia de altas concentraciones de arsénico en el agua distribuida en sus acueductos. Este hallazgo, ocurrido en el año 2009, tomó por sorpresa a las autoridades competentes, ya que nunca se había evaluado su presencia, por lo que las instituciones no estaban preparadas para afrontar la situación ni se contaba con los conocimientos necesarios. Tras varios años de un mal manejo de dicha situación, en marzo del 2012, se da la emisión del Decreto Ejecutivo No. 37072-S, que declara “Emergencia sanitaria debido a deficiencias en el suministro de agua apta para consumo humano” y se identificaron 23 poblados cuyos habitantes habrían estado expuestos a la contaminación del agua con arsénico. Tras la implementación de varias acciones correctivas, en el año 2017 se informó que los sistemas abastecidos por el AyA y los Acueductos Rurales no presentaban concentraciones de arsénico superiores a las establecidas de 10 µg/l. No obstante, no se adjuntó ningún análisis que así lo confirmara.

En esta línea, es importante mencionar que, gracias a la plataforma SIMASTIR, se ha podido identificar que **los acuíferos en la zona costera de la Región Pacífico Norte se encuentran amenazados por intrusión salina**. La herramienta ha permitido observar las diferentes variaciones de los acuíferos a partir de 44 puntos de monitoreo, llegando a la conclusión de que, al valorar integralmente el comportamiento de cada punto de monitoreo con relación a su distribución en el acuífero, es posible observar un desfase temporal de la presencia de lluvias con relación a los aumentos o disminuciones del nivel freático. Este monitoreo se convierte en un importante generador de información para la determinación del comportamiento natural del efecto marea en el acuífero, lo que permite determinar la retardación nacional del medio a la intrusión salina.

En un informe, la Contraloría General de la República (CGR, 2013) indica que “no se ha establecido un mecanismo para controlar los vertimientos difusos en el país. La contaminación difusa o no puntual, es un proceso gradual por el cual agentes contaminantes diversos y provenientes de fuentes inidentificables, ingresan a los sistemas acuáticos mediante infiltración, escurrimiento y descargas, entre otros. Por ejemplo, la lluvia puede escurrir los combustibles y la grasa de los estacionamientos hacia los alcantarillados, también los agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) por escorrentía pueden llegar a contaminar el agua; lo que resulta en la degradación ambiental de las aguas superficiales y subterráneas”. Por ello, dispone la necesidad de establecer y oficializar un mecanismo de cobertura nacional para el manejo de la contaminación difusa, como se ha indicado.

Así, nace el mecanismo para la atención integral de la contaminación generada por fuentes difusas, el cual define conceptualmente este tipo de contaminación como: la contaminación que no es de la descarga de tuberías, sino más bien la que se origina a partir de múltiples fuentes sobre un área relativamente grande.

El objetivo propuesto desde este instrumento es el de contribuir en la mejora de la calidad de los cuerpos de agua mediante la implementación del plan de acción para la atención integral de la contaminación por fuentes difusas. Otro aspecto que destaca la CGR (2013), es la débil implementación de mecanismos que garanticen la conservación y recuperación de los cuerpos de agua, esto debido a **la reducida cobertura forestal en las áreas de protección de ríos y nacientes**.

#### ***4.7. El Pago por Servicios Ambientales (PSA) Hídrico: protegiendo las fábricas de agua***

La **Figura 5** muestra las áreas determinadas como de importancia hídrica para la Región Pacífico Norte y aquellas a las que se les ha otorgado PSA Hídrico. En cuanto a la protección de las áreas de importancia hídrica se tiene un gran reto, dado que los recursos del Canon de Aprovechamiento de Aguas que financia el PSA Hídrico distan mucho de ser suficiente para cubrir la alta demanda, así como la gran necesidad de proteger estas áreas. Otra necesidad es direccionar los recursos del PSA a estas áreas prioritarias y no dispersarlas a otras zonas. El incremento de recursos para PSA Hídrico es una necesidad para la sostenibilidad del recurso como tal.

***Figura 5. Región Pacífico Norte: áreas de prioridad para protección hídrica y áreas a las que se les ha otorgado PSA Hídrico en el período 2014-2018.***



Fuente: FONAFIFO, 2019. Información aportada por la Dirección de Servicios Ambientales.



Como se puede observar en la siguiente figura, son pocas las áreas de importancia hídrica que se encuentran dentro de un área silvestre protegida (ASP). En la parte de la Cordillera de Guanacaste y en la zona peninsular, ambas coinciden. Pero en su gran mayoría, no se encuentran dentro de una ASP, o sea, están en terrenos privados. Ante esta situación, se hace necesario protegerlas a partir del PSA. Además, se debe recordar que muchas de estas áreas protegen las fuentes de agua de las ASADAS, por lo que el PSA es un instrumento potente para cumplir este fin.

**Figura 6. Región Pacífico Norte: áreas de prioridad para protección hídrica y áreas a las que se les ha otorgado PSA Hídrico en el período 2014-2018.**



Fuente: Elaboración propia.

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, tal y como se observa en el cuadro siguiente.

**Cuadro 12. Región Pacífico Norte: número de contratos y hectáreas contratadas en el Programa de Pago por Servicios Ambientales por año, 2014 – 2018**

Año	Árboles con PSA	Número contratos PSA	Área total con PSA	Área PSA Hídrico	PSA Hídrico/PSA total
2014	25.534	209	9.235.0	940.6	10.2%
2015	44.494	253	15.620.5	1.059.6	6.8%
2016	7.000	197	11.648.0	389.1	3.3%
2017	15.668	195	12.990.3	1.797.2	14.9%
2018	2.000	149	11.406.6	1.186.7	10.4%
<b>Total</b>	<b>94.696</b>	<b>1003</b>	<b>60.900,5</b>	<b>5.373,28</b>	<b>8.8%</b>

Fuente: FONAFIFO, 2019.

La **Figura 7** muestra la relación entre área financiada para PSA total versus las áreas financiadas con el PSA Hídrico, en el período 2014-2018, siendo evidente la diferencia de cobertura entre ambos incentivos. Cabe mencionar que siempre la cobertura forestal es importante para los fines de conservación y protección del agua, sin embargo, debe aspirarse a poder priorizar en aquellas zonas donde los beneficios se maximizan.

**Figura 7. Región Pacífico Norte: PSA total versus PSA Hídrico, 2014-2018**



Fuente: FONAFIFO, 2019. Información aportada por la Dirección de Servicios Ambientales.

#### **4.8. Normativa y competencias institucionales aplicables a la gestión del agua para el Pacífico Norte**

Dada su importancia, este capítulo se ha desarrollado ampliamente y se presenta en el anexo a este documento. Sin embargo, vale señalar que, 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 y 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 descentralización 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.

Por otro lado, existe una clara evidencia de que el marco legal del recurso hídrico<sup>6</sup> y el de regulación de la prestación de los servicios de agua potable<sup>7</sup>, es muy disperso, se encuentran obsoletos, con fuertes vacíos y traslapes, con ausencia de mecanismos modernos de administración y con sanciones que permiten la ilegalidad, entre otras cosas.

---

<sup>6</sup> Ley de Aguas N°276, del 27 de agosto de 1942 y vigente a la fecha, regula todo lo referente al dominio, gobierno, uso y aprovechamiento de las aguas

<sup>7</sup> Ley General de Agua Potable N°1634 de setiembre de 1953, Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados N°2726, de abril de 1961 y Ley General de Salud N°5395

Esta situación impide una administración eficiente y acorde con la realidad social, económica y ambiental actual. Se regula un recurso vital como es el agua, con una ley de hace casi ocho décadas y se presta el servicio de agua potable con normativa centralizada, que no consideraba el crecimiento poblacional y económico del país, ni la presencia de un grupo de operadores comunales existentes a lo largo de todo el país, como son las ASADAS.

Institucionalmente, la Dirección de Aguas se encuentra desconcentrada en 5 Unidades Regionales, siendo una de ellas la **Unidad Regional Pacífico Norte (URPN)**, la cual se estableció en el año 2010, lo cual ha marcado una diferencia en la mejora en el cumplimiento de las funciones que asigna la Ley y las responsabilidades propias de esta entidad. La UHPN tiene que atender de 11,216 km<sup>2</sup>, o sea el 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**.

Por su parte, el AyA también 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. Se ha identificado la necesidad de reforzar la ORAC con 2 ingenieros más, 3 gestores sociales y 1 contador.

La ORAC tiene una relación mínima con 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, así como la atención a los usuarios de estos.

El SENARA tiene una descentralización funcional para la administración del Distrito de Riego Arenal-Tempisque y desde hace 3 años ha desconcentrado lo referente a la Dirección de Proyectos, a efectos de dirigir todo el proceso de echar a andar el PAACUME.

Un reto importante de solventar en la región es fortalecer y mejorar los procesos de desconcentración y descentralización de las instituciones ligadas al recurso hídrico, a efectos de que puedan ejercer una labor de control, monitoreo, asistencia técnica y generación de investigación con mayores instrumentos logísticos y financieros. También sobresalen los problemas de coordinación interinstitucional e intrainstitucional, casi como un mal endémico en la administración pública costarricense. Valga señalar que, en las regiones, al ser espacios territoriales de menor tamaño, tienden a establecerse mejores canales de coordinación, muchos de ellos sustentados no es instrumentos formales sino de índole personal.

## V. El aprovechamiento del agua por los diferentes sectores

A continuación, se presenta un análisis de los usos del agua por los principales sectores, considerando que cada uno de ellos tiene su dinámica propia, diferentes instituciones responsables y las interrelaciones no funcionan de manera similar entre los actores. Lo que es coincidente, tanto en agua potable como en riego, es la necesidad de mayores inversiones públicas y privadas para poder cubrir rezagos en infraestructura y evitar los problemas recurrentes de falta de disponibilidad. Por el contrario, en el caso de la hidroelectricidad, no se prevé la necesidad de nuevas inversiones.

### **5.1. Agua potable y saneamiento**

En la región Pacífico Norte, la prestación de los servicios de agua potable es realizada por los siguientes prestadores:

- i) El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado (AyA), operador estatal.
- ii) Las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS).
- iii) Dos municipalidades, en las cabeceras de los cantones de Abangares y Nandayure.

Se han detectado casos de **prestaciones ilegales del servicio de agua potable**, dadas por empresarios privados, que no solo toman el agua sin la concesión respectiva, sino que también operan sin la concesión de servicio público necesaria. Ejemplo de esto son los proyectos urbanísticos Jardines del Sol y Lomas del Sol, en Marbella de Santa Cruz.

Las últimas estimaciones sobre cobertura y calidad de agua para consumo humano para la provincia de Guanacaste, de manera desagregada, se realizaron en el año 2011, las cuales indicaron que, cerca del **85% de la población, recibía agua de calidad potable**<sup>8</sup>. Para ese año, el AyA prestaba el servicio al 52.3% de la población guanacasteca, mientras que los 2 acueductos municipales al 3.6% de la población. En ambos casos, el 100% de los usuarios recibieron agua potable de calidad. Se reportaron un total de 326 acueductos comunales que abastecían al 34% de la población. De éstos, solo el **37% de los acueductos administrados por Asadas ofrecían agua de calidad potable**, lo que representaba un 61% de la población atendida por acueductos comunales recibiendo esta calidad de agua (**Cuadro 1313**).

El restante 10% de la población, se abastecía por su propia cuenta o por prestadores no oficiales – incluidos condominios, urbanizaciones y acueductos privados; pozos propios; nacientes quebradas o ríos; agua de lluvia o cisternas –, tal como se observa en el siguiente cuadro. Si bien las condiciones en estos 8 años han cambiado, no se cuenta con información oficial actualizada de todos los prestadores, ni de la calidad de agua que ofrecen.

---

<sup>8</sup> Los datos de población presentados por el Laboratorio Nacional de Aguas incluyen todos los tipos de servicios prestados – tanto los domiciliarios como comerciales – por lo que la población considerada es mayor a las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos.

**Cuadro 13. Guanacaste: cobertura y calidad del agua para consumo humano, 2011**

Entidad administradora	Número de acueductos	Población cubierta		Población con agua potable		Población con agua no potable		Acueductos	
		Población	%	Población	%	Población	%	Potables	No potables
AyA	41	169,547	52.3%	169,547	100.0%	0	0.0%	41	0
Acueductos municipales	2	11,757	3.6%	11,757	100.0%	0	0.0%	2	0
ASADAS/CAARS*	326	109,974	34.0%	67,084	61.0%	42,890	39.0%	122	204
<b>Subtotal</b>	<b>369</b>	<b>291,278</b>	<b>89.9%</b>	<b>248,388</b>	<b>85.3%</b>	<b>42,890</b>	<b>14.7%</b>	<b>165</b>	<b>204</b>
Condominios, urbanizaciones y acueductos privados**	ND	24,015	7.4%	20,485	85.3%	3,530	14.7%	ND	ND
Pozos propios sin cañería **	ND	4,596	1.4%	3,920	85.3%	676	14.7%	ND	ND
Nacientes, quebradas o ríos sin cañería ***	ND	1,383	0.4%	0	0.0%	1,383	100.0%	ND	ND
Otros (Lluvia, cisterna, etc.)	ND	2,650	0.8%	2,260	85.3%	390	14.7%	ND	ND
<b>Totales</b>	<b>369</b>	<b>323,922</b>	<b>100.0%</b>	<b>275,053</b>	<b>84.9%</b>	<b>48,869</b>	<b>15.1%</b>	<b>165</b>	<b>204</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del Laboratorio Nacional de Aguas del AyA. 2012.

\* Estimación fundamentada en el Programa de Vigilancia 2009 – 2011

\*\* El % de población abastecida con agua de calidad potable se calcula manteniendo el porcentaje obtenido en los acueductos evaluados y extrapolando a los que faltan de evaluar

\*\*\* Las aguas superficiales siempre presentan contaminación, por lo que se consideran no potables

En un esfuerzo por actualizar la información mostrada anteriormente y, con el propósito de poder analizar la situación actual, se construyó el **Cuadro 14**, que muestra un resumen de la cobertura de agua domiciliar dada por los principales operadores, tanto para la provincia de Guanacaste como en los distritos peninsulares. Este cuadro no considera la calidad del agua suministrada, pues no se cuenta con esta información. También, cabe mencionar que en el cuadro se contemplan los operadores formales del servicio y no se incorporó la prestación de autoabastecimiento condominal, de acueductos privados, ni el autoabastecimiento.

Esta información es reveladora del cambio sucedido en estos 8 años. En primer lugar, se nota un incremento significativo en 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%. A efectos comparativos, entre el 2011 y el 2018, la población guanacasteca tuvo un incremento de un 11.7%,

lo cual puede indicar que gran parte del aumento en los servicios de agua potable se debe a necesidades de población flotante, tanto del sector hotelero como de desarrollos inmobiliarios.

No se tienen los datos del 2011 de los distritos peninsulares, por lo que no se pueden realizar las comparaciones respectivas. Sin embargo, el AyA ha invertido recursos significativos a los sistemas de Cóbano y Santa Teresa, por lo que se considera que debe haberse aumentado la población cubierta.

**Cuadro 14. Región Pacífico Norte: cobertura del agua para consumo humano, por operador, 2019**

Operador	Número	Acueductos	Servicios	Población cubierta	% población
AyA	1	54	70.000	259.000	54.2
ASADAS Guanacaste	311	332	48.817	175.742	36.9
Municipalidad Abangares	1	1	2.010	7.035	1.5
Municipalidad Nandayure	1	1	1.030	3.605	0.8
<b>SUBTOTAL GUANACASTE</b>	<b>314</b>	<b>388</b>	<b>121.857</b>	<b>445.382</b>	<b>93.4%</b>
AyA (Cóbano)	-	4	2.149	7.951	1.7
ASADAS Cóbano, Lepanto y Paquera (territorio continental)	36	39	6.791	23.769	4.9
<b>TOTAL REGIÓN CHOROTEGA</b>	<b>350</b>	<b>431</b>	<b>130.797</b>	<b>477.102</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con información de director regional del AyA, municipalidades, Sistema de Apoyo a la Gestión de ASADAS (SAGA), Junio 2019.

#### **5.1.1. AyA: el operador que marca la pauta**

El AyA es la empresa operadora que cuenta con más servicios y sistemas en el país, situación que se replica en el Pacífico Norte. Es notorio el incremento en cobertura presentado de manera comparada de casi un 53%, entre el 2011 y el 2019. Diversas son las razones de este incremento, que de forma similar se da para las ASADAS. La primera de ellas radica en la necesidad de cubrir la demanda relacionada con el crecimiento vegetativo de la población. La segunda, es el incremento en los “desarrollos inmobiliarios de segunda vivienda”, que se han construido en los cantones costeros, así como la necesidad de cubrir el consumo de la población flotante producto del turismo (internacional y nacional) que visita la región.

Aparte de las razones mencionadas, y en menor grado, también debe de considerarse la transformación de la región, se avanza de una población rural a una con características más urbanas, lo que facilita la cobertura de servicios en estas zonas, donde la población está mayormente concentrada. Por último, el AyA ha tenido que asumir algunos de los sistemas operados por ASADAS, debido a que éstas tuvieron problemas en sus sistemas, por ejemplo, la contaminación de las fuentes - o para procurar una mejor en la prestación de los servicios -, tal fueron los casos de Falconiana y Bagatzí o Tamarindo. También ha asumido sistemas que funcionaban de manera ilegal, como es el caso de Marbella.



Los incrementos en la demanda han obligado a la institución a realizar nuevas y mayores inversiones, en la ampliación y mejoramiento de sus sistemas de agua potable. Entre el 2011 y el 2019, **los sistemas del AyA crecieron un 32%**. La figura siguiente muestra la distribución geográfica de los sistemas de acueductos del AyA en la Región Pacífico Norte.

**Figura 8. Región Pacífico Norte: acueductos operados por el AyA. Mayo 2019.**



Fuente: AyA. Subgerencia de Ambiente, Investigación y Desarrollo, 2019.

El servicio que presta esta empresa se ha caracterizado por el otorgamiento de agua de calidad potable, en cantidades adecuadas y con pocos cortes de servicio, los cuales se dan usualmente solo en época de verano. Las tarifas a los usuarios son las más altas, amparadas en un servicio de calidad y en las inversiones que se realizan permanentemente. Además, al ser empresa estatal funciona bajo los parámetros de empleo público del país.

La mayor presión que ha tenido el AyA surge en los últimos 10 años, **no pudiendo responder muchas veces las demandas de disponibilidades de agua que se han generado en la región**, lo que ha provocado fuertes críticas de los sectores empresariales, que han visto detenidos algunos de sus proyectos. Por tal razón, éstos han buscado soluciones en las ASADAS o en el autoabastecimiento condominal.

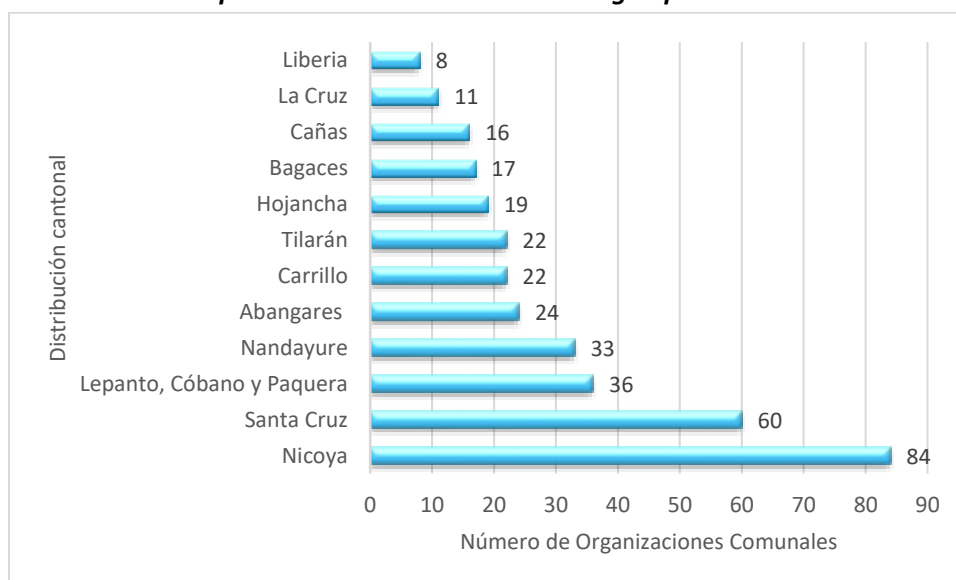
### **5.1.2. Las ASADAS: el gran desafío para alcanzar el ODS 6 en la región Pacífico Norte**

Para el 2018, en el Pacífico Norte se tenían contabilizadas **352 organizaciones comunales operadoras del servicio de agua potable**, de un total de 1,489 reportadas para todo el país, o sea, casi el 24% (Subgerencia General de Sistemas Comunales del AyA, 2019). Esto convierte a la región en la de mayor concentración de organizaciones comunales prestadoras de los servicios de agua. De éstas, 311 están ubicadas en Guanacaste y 36 en los distritos peninsulares (8 en Cóbano, 10 en

Paquera y 18 en Lepanto), tal y como se muestra en el Gráfico. Cabe mencionar que en el distrito de Lepanto se reportan dos ASADAS más, que no se incluyeron por no ser las islas parte de este estudio, a saber, la de Isla de Chira y la de Isla Venado.

De manera significativa puede notarse que dos cantones, Nicoya y Santa Cruz, concentran el 41% de estas entidades. Lo anterior, tiene la explicación en el tamaño de estos cantones (ambos van de la costa Pacífica la Golfo de Nicoya), así como el poco desarrollo de infraestructura que tuvieron algunos de sus poblados más rurales, con una baja respuesta institucional a las necesidades de los habitantes y, por tanto, se dio una la búsqueda de soluciones locales a las mismas. En el caso del agua, fue a través de Comités Locales, la misma Asociación de Desarrollo, posteriormente Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR) y luego, una ASADA.

**Gráfico 14. Región Pacífico Norte: número y ubicación de las organizaciones comunales prestadoras de los servicios de agua potable**



Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la Subgerencia de Gestión de Sistemas Comunales AyA, 2018.

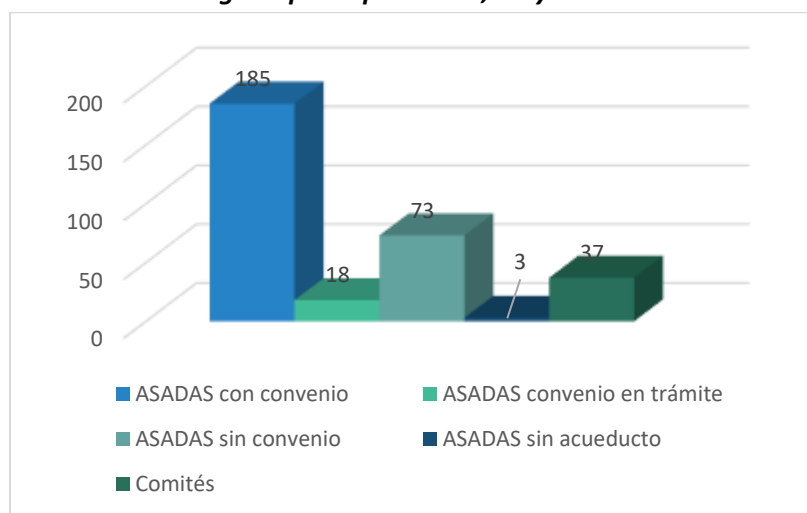
La Oficina Regional de Acueductos Comunales (ORAC) Chorotega atiende los 11 cantones guanacastecos y un área del cantón de Upala, que se encuentran en los límites provinciales entre Guanacaste y Alajuela, pero no incluye en su quehacer institucional a los distritos de Lepanto, Cóbano y Paquera. Dicha ORAC cuenta con información actualizada de la situación de las ASADAS en su ámbito regional, que difiere levemente de los datos antes mencionados. Sus reportes indican la atención de 316 ASADAS, de las cuales el 88% están constituidas como ASADAS (bajo el amparo de la Ley de Asociaciones N.º 218) y un 12% son figuras como los Comités Comunales de Acueductos Rurales (CAAR), Asociaciones de Desarrollo Integral, o incluso, una Asociación de Desarrollo Indígena.

De las 279 ASADAS constituidas como ASADAS, el 66% han firmado el Convenio de Delegación con AyA, un 6% se encuentra en trámite para hacerlo y aún, el 26% de las ASADAS no tiene este Convenio

firmado. Sobresale el hecho de que existen dos ASADAS constituidas que no tiene acueducto (2%) (**Gráfico 1515**).

De las cifras anteriores, se puede concluir que 131 organismos comunales, es decir, el **41% de los 316 que brindan servicios de agua en la región Chorotega lo hacen de manera ilegal**, ya sea porque no están constituidas como ASADAS, o que, a pesar estar constituidas, no han firmado el Convenio de Delegación con el AYA. Estas ASADAS no pueden ser beneficiarias de los procesos de apoyo institucional del AyA y entran en un círculo vicioso, ya que al no ser apoyadas ni financiera ni técnicamente, no pueden avanzar en su mejoramiento.

**Gráfico 15. Región Chorotega: distribución de la prestación de los servicios comunales de agua, según tipo de prestador, mayo 2019.**



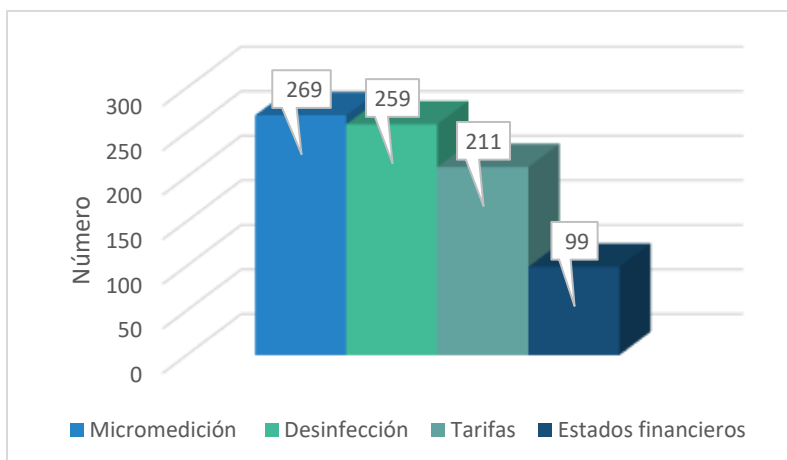
Fuente: ORAC Chorotega, AyA.

Un aspecto crucial a analizar es la **calidad de los servicios** que prestan las ASADAS, desde el punto de vista de calidad del agua que otorgan, la cantidad del agua, continuidad, confiabilidad y prestación óptima del servicio, según lo define la Ley de la ARESEP N°7593, en su artículo N°5. Al respecto, el **Gráfico** muestra algunos de los principales indicadores de gestión analizados en los organismos comunales de la Región Chorotega, observándose que la **micromedición** se realiza en el 85% de los entes y un 82% efectúa **desinfección en sus sistemas**.

Con respecto a las tarifas, el 67% tiene establecido un esquema tarifario, lo cual no es garantía del cobro a todos los asociados ni de que el monto cubra los costos de operación, además de una retribución competitiva que garantice el adecuado desarrollo de la actividad.

Los estados financieros solo son llevados por un 31% de los entes, lo cual respalda lo planteado por actores de la región, en el sentido de que los principales problemas que tienen las ASADAS son relativos a la administración de las entidades. Cabe recordar que los miembros de las juntas directivas de las organizaciones comunales ejercen sus funciones sin retribución, siendo muchos de ellos personas con escasos niveles de educación. Por otra parte, las tarifas que se cobran en algunas comunidades son tan bajas que apenas permiten pagar un fontanero ocasionalmente, por lo que no cuentan con personal administrativo.

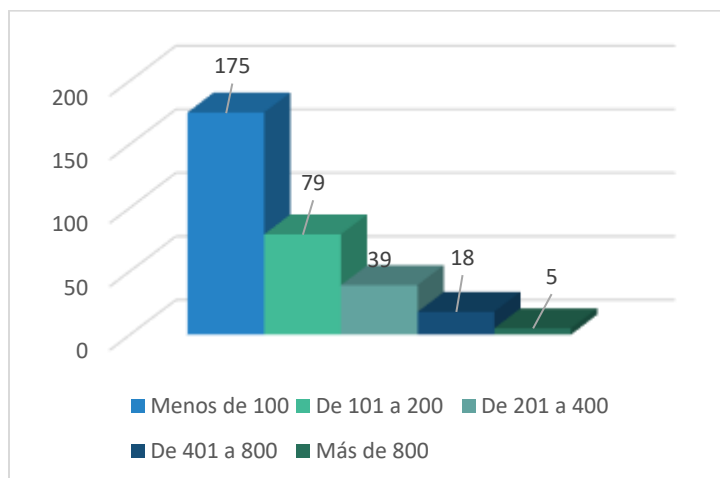
**Gráfico 16. Región Chorotega: indicadores de gestión de los entes delegados. Mayo 2019.**



Fuente: ORAC Chorotega, AyA.

Pero, sin duda, el factor principal de la mala gestión de las entidades delegadas es el tamaño, referido al número de servicios que atienden. Se puede observar en el gráfico siguiente, como **254 organismos comunales (80%) tienen menos de 200 servicios**, considerado como el número de servicios a partir del cual pueden tenerse algunas economías de escala y eficiencia operativa. Lo más llamativo es que un 55% del total, cuentan con menos de 100 servicios y solo 5 tienen más de 800.

**Gráfico 17. Región Chorotega: Distribución de entes operadores, según número de servicios**



Fuente: ORAC Chorotega, AyA.

Lo anterior, ha llevado a impulsar los “**procesos de integración de ASADAS**”, o sea, lograr que los sistemas de dos o más entes puedan unificarse en uno solo, de tal forma que puedan operar con economías de escala y tener costos medios más bajos, así como mejoras de gestión, tecnológicas y financieras.

El rector de estos operadores comunales es el AyA, según lo dicta su legislación. Tradicionalmente, ha existido una tensa relación entre el ente rector y las organizaciones comunales; sin embargo, esto ha empezado a cambiar. Prueba de ello es la firma del Convenio Público Comunitario entre AyA y 12 Asadas del cantón de Santa Cruz, que permitirá construir la infraestructura necesaria para aprovechar el agua del acuífero de Nimboyores. El proyecto que se construirá se denomina “Nuevo Acueducto Costero de Santa Cruz” y beneficiará a 50.000 habitantes de manera directa y a 25.000 de manera indirecta.

Un punto de apoyo en el quehacer de las ASADAS en la región, ha sido la ejecución por parte del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) del **Proyecto Fortalecimiento de las capacidades de ASADAS, para enfrentar riesgos del Cambio Climático en comunidades con estrés hídrico en el Norte de Costa Rica**, cuyo accionar se da en los cantones de Liberia, Cañas, Santa Cruz, Nicoya, Hojancha, Carrillo y La Cruz de la región Chorotega y Guatuso, Upala y Los Chiles de la región Huetar Norte.

Este proyecto es financiado con fondos del Fondo Global para el Medio Ambiente (Global Environmental Facility, GEF)- \$5 millones - y la contraparte nacional es el AyA. Tiene como objetivo mejorar el suministro de agua y promover prácticas sostenibles del agua entre los usuarios finales y sectores productivos, mediante la implementación de medidas comunitarias y ecosistémicas en las ASADAS, con el fin de enfrentar la vulnerabilidad hidrológica relacionada con el clima.

Respecto al nivel de organización, en la región Pacífico Norte existen seis organizaciones de segundo piso que integran ASADAS, conformadas y reguladas también bajo la Ley de Asociaciones N.º 218. En el artículo 30 se menciona que estas entidades adquieren personería jurídica independiente y se distinguen en términos de federación, liga o unión (FLU).

**i) Liga Comunal del Agua Nicoya, Hojancha y Nandayure (LCA):** fundada en el 2016, cubre a 132 ASADAS (64 están asociadas) de Nicoya, Hojancha y Nandayure, las cuales poseen 12.919 usuarios y asisten aproximadamente a 55.552 personas. Destaca como una de las asociaciones con personal propio en el área administrativa y técnicos de campo, además de profesionales que proporcionan capacitación y asistencia técnica, legal, administrativa y financiera. La Liga se concibe como un espacio de intercambio de experiencias y conocimiento en temas relacionados con los servicios de agua potable y la gestión del recurso hídrico, cuyo fin es fortalecer las capacidades de sus miembros y, a su vez, en la medida de lo posible, orientar con su experiencia a las demás FLUs de ASADAS para su desarrollo y sostenibilidad.

**ii) Unión de acueductos de la Península de Nicoya (UNAPEN):** inició sus labores a finales de 2015, constituyéndose formalmente en marzo 2017. Actualmente, comprende 32 ASADAS, las cuales poseen 6.471 usuarios y asisten a cerca de 27.825 personas. La unión nace como ente de fortalecimiento y apoyo en los procesos de las ASADAS peninsulares, facilitando, además, la buena administración de los acueductos afiliados. Los resultados de esta gestión se han visto reflejados en que la gran mayoría de acueductos están inscritos en el Programa de Sello y Calidad. (Zárate, Olga., comunicación personal, 25 de enero 2019)

**iii) Federación de ASADAS del territorio La Cruz – Liberia:** fue fundada en noviembre de 2017, agrupa 17 ASADAS de los cantones Liberia y La Cruz, las cuales poseen 3.468 usuarios y asisten aproximadamente 14.913 personas (Liga Comunal del Agua, 2019). Su objetivo principal es contar con una organización que represente a las ASADAS del territorio rural para fortalecerlas y mejorar su gestión (AyA, 2016 b).

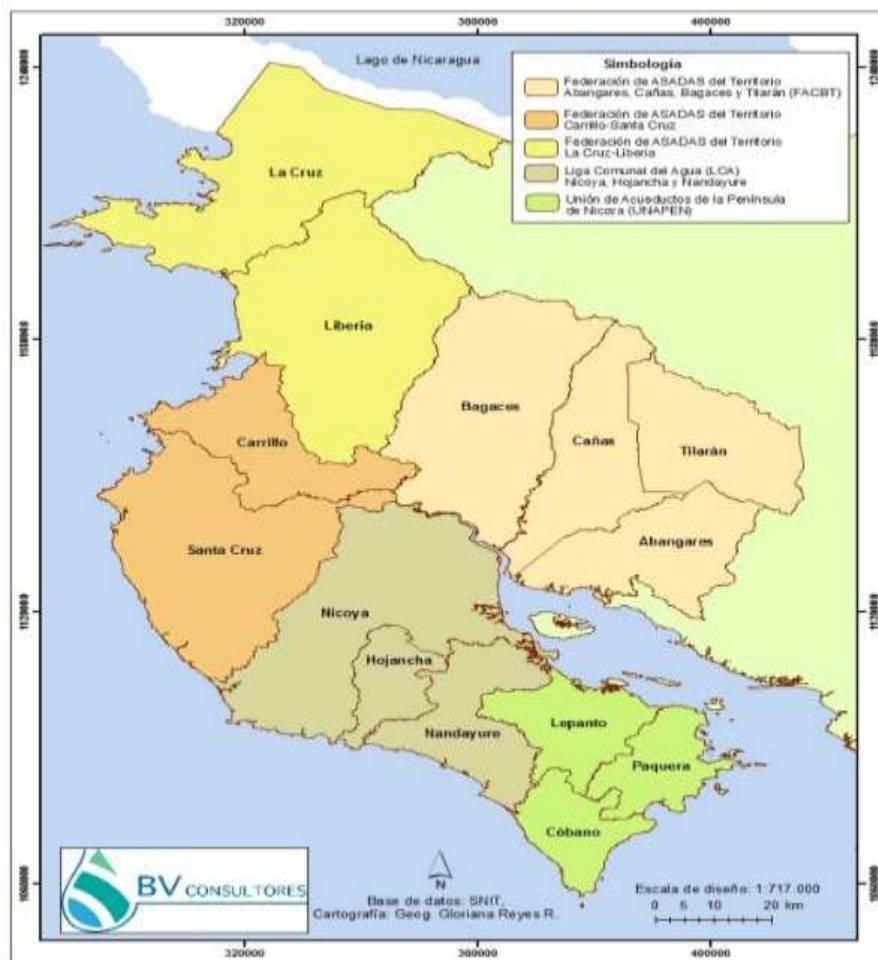
**iv) Federación de ASADAS del territorio de Carrillo - Santa Cruz:** agrupa a 12 ASADAS de los cantones de Carrillo y Santa Cruz, las cuales poseen 7.278 usuarios y asisten aproximadamente 31.295 personas (Liga Comunal del Agua, 2019). Su objetivo es servir de espacio para las organizaciones comunitarias e identificar, de manera conjunto, los problemas y soluciones en la gestión del recurso hídrico del territorio. Desde la Federación se incentiva el compartir conocimientos para fomentar el aprendizaje mutuo y permanente.

**v) Federación de ASADAS del territorio de Abangares, Cañas, Bagaces y Tilarán (FACBT):** fundada en diciembre de 2017, asocia a 87 ASADAS de Abangares, Bagaces, Cañas y Tilarán, las cuales poseen 13.839 usuarios y asisten aproximadamente 59.507 personas (Liga Comunal del Agua, 2019). Se concibe como un músculo de articulación y gestión integrada del recurso hídrico, fortalece las capacidades de los gestores comunitarios, promoviendo la unión y apoyando en el soporte logístico, técnico y financiero de sus socios (Chaverri, Erlyn. Comunicación telefónica, 19 de julio 2019).

**vi) Unión de ASADAS costeras de Santa Cruz (UNACOSTA):** agrupa un total de 18 ASADAS afiliadas, las cuales poseen 5.361 usuarios y asisten aproximadamente 23.052 personas (Liga Comunal del Agua, 2019). La Unión se concibe como una plataforma organizativa entre las ASADAS junto a instituciones estatales. Entre sus acciones, además de la resolución de problemas en conjunto por la interconexión creada, incluye la construcción y ampliación de los acueductos costeros de Santa Cruz. Para su financiamiento, la Unión recibe apoyo de AyA, universidades, MINAE, SENARA, MAG e INA (AyA, 2016 b).

En la figura siguiente, se pueden observar las zonas que cubren cada una de las FLU que operan en la región de estudio. Cabe mencionar que la Liga Comunal del Agua es la que se muestra más activa y con más ASADAS asociadas. En este mapa no se ubican las ASADAS pertenecientes a la UNACOSTA, porque algunas de ellas forman parte de la Federación de Asadas del Territorio de Carrillo y Santa Cruz. Además, UNACOSTA está más en la operación de Conimboco que en fortalecer a las Asadas que la conforman.

**Figura 9. Región Pacífico Norte: área que cubren las organizaciones de segundo grado que asocian ASADAS. Mayo 2019.**



Fuente: Elaboración propia

### **5.1.3. Los acueductos municipales: un espacio para mejorar**

#### **a) Sistema de Acueducto de la Municipalidad de Abangares**

Este acueducto fue constituido por el AyA y, posteriormente, transferido a la Municipalidad en los años 80s. La infraestructura tiene más de 30 años de ser operada de manera muy marginal, con pocas inversiones y mejoras, incluso existían ramales con tubería de asbesto (material altamente cancerígeno, según la Organización Mundial de la Salud). Este sistema se sustenta de dos fuentes de captación superficial, mayoritariamente del río Aguas Claras, y durante periodos de sequía se complementa con el río Gongolona. Ambas captaciones permiten una conducción por gravedad en su totalidad hasta los tres tanques de almacenamiento de 285, 600 y 240 m<sup>3</sup>, y una planta potabilizadora.

La municipalidad, junto con la cooperación de la Universidad de Costa Rica, ha implementado una red meteorológica-hidrológica, constituida por tres estaciones fluviográficas y cinco estaciones meteorológicas, todas dentro de la cuenca principal que sustenta sus fuentes de captación (cuenca del Río Abangares). Ambas entidades llevan a cabo aforos mensuales. Este esfuerzo ha impedido que se requiera hacer racionamientos durante épocas de sequía extrema.

En el año 2015, la municipalidad identificó un total de 16 ASADAS en el cantón de Abangares con serias dificultades ante la falta de recurso hídrico. Por tal motivo, como parte de su visión municipal de “calidad de vida para todos”, ofrece continuamente capacitaciones a estas organizaciones locales, así como ayuda con maquinaria, mano de obra y otros servicios.

Dentro de los **mayores retos** que enfrenta la municipalidad en materia de prestación del servicio de agua potable está la alta deficiencia de infraestructura y la necesidad de recursos financieros, la identificación de pozos afectados por salinidad, principalmente aguas abajo de la carretera Interamericana y en algunos sectores, como es el asociado al acueducto de Colorado, se ha identificado mala calidad del agua (hierro y otros minerales), generando inclusive problemas de salud.

Como **oportunidades** se identifica la prioridad dada al mejoramiento del sistema de agua potable municipal, el apoyo técnico de la UCR, el permanente apoyo del IFAM y las demandas de los ciudadanos por mejores servicios.

En el tema de saneamiento o manejo de aguas residuales del cantón, y específicamente del área de operación de la municipalidad, pese a que se ha avanzado en investigación de posibles soluciones holísticas (implementación de un alcantarillado sanitario y planta de tratamiento), a la fecha no se ha ejecutado ningún tipo de obra para tratamiento de aguas residuales ordinarias.

#### **b) Sistema de Acueducto de la Municipalidad de Nandayure**

Este acueducto municipal atiende a la población del distrito de Carmona, y el sector urbano del distrito de Santa Rica. Hasta el año 2016, el acueducto ostentaba pérdidas económicas para la municipalidad, no solo por el importante volumen de agua no contabilizada, sino también por el elevado porcentaje de morosidad y previstas ilegales en el municipio. A partir de dicho año, se priorizó la implementación de nuevas medidas para mejorar integralmente el acueducto de la municipalidad, visionando la importancia de éste para la comunidad.

Entre los cambios realizados más destacados, está el nombramiento de personal exclusivo para la administración del acueducto, ya que anteriormente todo el trabajo se recargaba al gestor ambiental. Este fortalecimiento permitió un mayor control y supervisión de la captación del recurso, reducir las pérdidas contables y eliminar, casi en su totalidad, el porcentaje de morosidad.

Además, con el objetivo de solucionar el racionamiento de agua en algunas épocas del año, se priorizó la reparación y limpieza de los pozos que abastecen el sistema de almacenamiento del acueducto. Actualmente, todos los sistemas de captación (cuatro pozos) y regulación (un tanque de almacenamiento) cuentan con mejoras en infraestructura.



Dada su experiencia en el manejo del acueducto, la municipalidad presta ayuda constante a la red de ASADAS del cantón, tanto económicamente como en recurso humano. En total, 11 ASADAS se han visto beneficiadas por estas ayudas, entre ellas Bella Vista, Tacani, San Pablo, Zapotal, Coyote, Morote, Los Ángeles, San Pedro y Río de Oro.

Referente al tratamiento de aguas residuales y alcantarillado sanitario, es importante destacar que la municipalidad no tiene proyectos ni inversiones.

Destacando algunas de sus debilidades, se tiene la **antigüedad de su red de distribución**: la cual se construyó hace más de cuarenta años, ha quedado obsoleta y necesita de continuas inversiones en mantenimiento. Por otro lado, no se dispone de un **levantamiento digital de la red** o acueducto.

Sin embargo, el meollo de la problemática radica en la **falta de planeamiento a largo plazo**, dado que la municipalidad ejecuta sus acciones en función de la problemática que surge en el día a día. No contemplan proyecciones meteorológicas referidas al cambio climático, ni poseen relación directa con el IMN para prevenir eventos de sequías e inundaciones. Esta falta de planificación conlleva a una **nula previsión del presupuesto destinado al recurso hídrico**.

#### ***5.1.4. Una nueva forma de acceso al agua: el autoabastecimiento condominal***

De manera 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) y es el denominado “autoabastecimiento condominal”, que se permite para aquellos casos en que no existe posibilidad de contar con el servicio público y hay una propiedad en régimen de condominio, o sea, que todas las casas o apartamentos se encuentran dentro de una propiedad común de una persona jurídica. Se supone en esta figura, que no hay prestación del servicio, ni cobro de tarifas por el servicio. Cada unidad residencial paga los costos derivados de la puesta en operación del sistema de autoabastecimiento compartido.

El análisis de los datos obtenidos en la Dirección de Aguas del MINAE, indican que hay registradas 108 solicitudes de concesiones de agua para consumo humano bajo el régimen de condominio, presentadas por 60 sociedades jurídicas diferentes, de las cuales 12 concesiones se archivaron sin más trámite, pertenecientes a 4 diferentes sociedades jurídicas y 1 fue denegada. Del total de solicitudes, 77 fueron otorgadas y 18 son solicitudes nuevas, sin caudal asignado aún, presentadas por 11 sociedades jurídicas.

Las **77 concesiones otorgadas alcanzan un caudal de 139.4 l/s**, lo cual deja entrever la importancia de este esquema. Estas concesiones responden a 45 sociedades jurídicas diferentes, dado que hay varias concesiones otorgadas en diferentes puntos o fuentes (agua superficial o pozo) a una única razón social. Cabe mencionar que, de estas concesiones otorgadas, se logró determinar que hay 15 cuyo expediente se señala como “cancelado” o “cancelado por vencimiento”, pero donde se puede presumir que estas siguen activas y tomando el agua, dado que no hay posibilidad de que las unidades residenciales que atienden se queden sin este líquido vital, que en total suma 12,1 l/s.

Un análisis un poco más profundo permite señalar que hay cantones donde este esquema sea la única opción viable de contar con agua, y que se considera la excepción, como es el caso de

Abangares y Hojancha, donde se ubica una concesión, o en Bagaces y Nicoya, donde se encuentran dos concesiones propiedad de una única razón social, en cada uno de ellos. Sin embargo, también se observa que hay cantones donde esta opción de autoabastecimiento se está convirtiendo en la vía normal, tal es el caso de Santa Cruz, donde se encuentran 32 concesiones en manos de 18 razones sociales diferentes. Por ejemplo, el Condominio Horizontal Residencial Turístico Com. Reserva<sup>9</sup>, cuenta con ocho concesiones vigentes, para un total de 20.8 l/s. Resaltan también Carrillo, con 15 concesiones otorgadas a 10 sociedades jurídicas y dos solicitudes nuevas. En el caso de Liberia, hay 8 soluciones condominales operando y 6 solicitudes nuevas. Entre las que están operando se encuentra el Condominio Horizontal Residencial Turístico Solarium. En el caso de los distritos peninsulares también la opción de autoabastecimiento condominal va creciendo, pues se encuentran 11 concesiones en Cóbano para 6 diferentes razones sociales y 1 en Paquera.

La reflexión que puede tenerse en el autoabastecimiento condominal es que esta no puede ser una opción que evada la prestación del servicio público y que, por tanto, no pueda regularse adecuadamente, convirtiéndose en una vía de privatización de los servicios de agua potable. También debe de tomarse en consideración que esta es una vía que puede ser temporal, hasta que uno de los operadores pueda prestar el servicio público.

#### 5.1.5. Los servicios de saneamiento en el Pacífico Norte: sumidos en el olvido

En Costa Rica continúa prevaleciendo el uso de tanque séptico sobre el alcantarillado sanitario para desechar las aguas residuales, con un 76% y un 22%, respectivamente, para el año 2016. Sin embargo, en 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 (Cuadro 614)**.

**Cuadro 64. Costa Rica: clase de servicio sanitario por región de planificación, 2016.**

Región	Total de viviendas	Conectado a tanque séptico		Conectado a alcantarillado o cloaca		Otro		No tiene	
		Viviendas	%	Viviendas	%	Viviendas	%	Viviendas	%
Central	906,117	615,019	68%	280,677	31%	9,096	1.0%	1,325	0.1%
Chorotega	112,210	101,613	91%	6,878	6%	3,476	3.1%	243	0.2%
Pacífico Central	88,636	79,939	90%	7,274	8%	1,083	1.2%	340	0.4%
Brunca	113,627	102,235	90%	7,735	7%	2,975	2.6%	682	0.6%
Huetar Atlántica	131,076	109,029	83%	16,089	12%	4,924	3.8%	1,034	0.8%
Huetar Norte	113,593	102,430	90%	5,289	5%	5,267	4.6%	607	0.5%
<b>Total</b>	<b>1,465,259</b>	<b>1,110,265</b>	<b>76%</b>	<b>323,942</b>	<b>22%</b>	<b>26,821</b>	<b>1.8%</b>	<b>1,316</b>	<b>0.1%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Hogares, INEC, 2016.

<sup>9</sup> Se desconoce a que se refiere la abreviatura Com.

Hay zonas del Pacífico Norte donde el nivel freático del agua es muy superficial (principalmente en la zona costera), por lo que el tanque séptico no funciona adecuadamente. Aunque se separan las excretas, no hay un buen drenaje, provocando un enorme riesgo de contaminación de las aguas superficiales y los mantos acuíferos subterráneos.

A pesar de que se pueden prevenir posibles daños ambientales y de salud pública con el uso de sistemas de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento, estos no parecen constituir una opción realista dado el nivel de inversiones que se requieren. Actualmente, el AyA administra cuatro sistemas de alcantarillado sanitario con su respectivo tratamiento, en los cantones de Cañas, Liberia, Santa Cruz y Nicoya. A estos sistemas se les ha invertido recursos a lo largo de las décadas, a efectos de poder cubrir su obsolescencia, como ha sido la mejora del sistema de oxidación, en los mecanismos de tratamiento y ampliación de las redes de alcantarillado (AyA, 2018).

Para el año 2018 el AyA satisfacía 8,888 servicios de alcantarillado en toda la región, para una población estimada de 25,268 personas; siendo la cantonal de Liberia la que contaba con el 43.61% de los servicios totales de la región (**Cuadro 75**).

**Cuadro 75. Región Chorotega: servicios de alcantarillado y población atendida**

Cantonal	Servicios totales	Población atendida
<b>Santa Cruz</b>	1,641	3,966
<b>Nicoya</b>	1,472	3,794
<b>Cañas</b>	1,899	5,842
<b>Liberia</b>	3,876	11,666
<b>Total</b>	<b>8,888</b>	<b>25,268</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del AyA, 2018.

Para el periodo 2018 – 2022 el AyA propone construir el sistema de alcantarillado en la comunidad de Sardinal – El Coco, para el cual se programan recursos directos en AyA para llevar a cabo la fase de pre-inversión (estudio a nivel de factibilidad, adquisición de terrenos y diseño final), para la fase de ejecución se prevé la necesidad de financiamiento. También se contemplan proyectos para atender los sistemas de Cañas, Liberia y Nicoya, con el fin de cumplir los niveles de calidad de las aguas que se disponen en los cuerpos de agua. Además, se contemplan recursos de inversión, orientados a la construcción de edificaciones para la atención de usuarios en las comunidades de Nicoya, Cañas, Coco y Tamarindo (AyA, 2018). Se tiene previsto un proyecto para tratamiento de las aguas en Tamarindo, financiado por el BCIE, de alrededor de \$25 millones (Robles, E. 2019).

Al igual que en el resto de Costa Rica, una de las mayores afectaciones de las fuentes de agua en la región Pacífico Norte surge del **vertido de aguas residuales sin el debido tratamiento**, es decir, la carencia de sistemas adecuados de saneamiento, tanto de índole domiciliar, comercial, industrial como agrícola y pecuario. Es evidente que hay sectores comerciales e industriales que evaden el control estatal.

## **5.2. El agua para la producción agropecuaria**

Como se ha analizado anteriormente, el principal usuario consuntivo del agua en la región es el riego, representando el 94.2% de este tipo de usos. El riego se desarrolla en todas las cuencas, pero principalmente en Bebedero y Tempisque. Del total de concesiones para riego contabilizadas a nivel nacional, el 81% se ubican en las cuencas de Bebedero y Tempisque. En estas cuencas se encuentra la inversión pública más alta en infraestructura de riego del país, el Distrito de Riego Arenal-Tempisque, el cual se analizará a continuación.

### **5.2.1. Distrito de Riego Arenal Tempisque: el aprovechamiento múltiple del agua**

El Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT) cuenta actualmente con 28 mil hectáreas habilitadas con los servicios de riego por gravedad, bombeo y agua para piscicultura, con una red de infraestructura hidroagrícola que incluye 255 km de canales de riego, 163 km de canales de drenajes y 310 km de caminos. En total, se beneficia a cerca de 1,000 productores de forma directa y a otra gran cantidad de personas de forma indirecta (Senara, 2019) y el valor de la producción obtenida gracias al servicio de riego brindada por el DRAT ronda los \$152 millones anuales (Castillo, s.f).

Las aguas del complejo hidroeléctrico ARDESA pasan por tres casas de máquinas hasta llegar a la presa derivadora, Manuel Pablo Dengo ubicada en las cercanías de la ciudad de Cañas, donde se almacena el agua para luego conducirla y distribuirla a través de dos canales: el Canal del Sur, con una capacidad máxima de 15 m<sup>3</sup>/s y Canal del Oeste, con una capacidad máxima de 27 m<sup>3</sup>/s.

Con respecto a las actividades agropecuarias que se producen en las tierras bajo riego del DRAT y, tal y como se observa en el **Gráfico 18**, entre el 2002 y el 2015 la caña de azúcar y el arroz se han mantenido como los principales cultivos. En el 2002, el arroz representaba el 50% del área irrigada pero su importancia relativa mostró una tendencia decreciente en este periodo, para llegar en el 2015 a representar el 32%. Cabe destacar que las hectáreas de arroz son prácticamente las mismas al inicio y al final del periodo, sin embargo, las hectáreas totales del DRAT han aumentado un 54%.

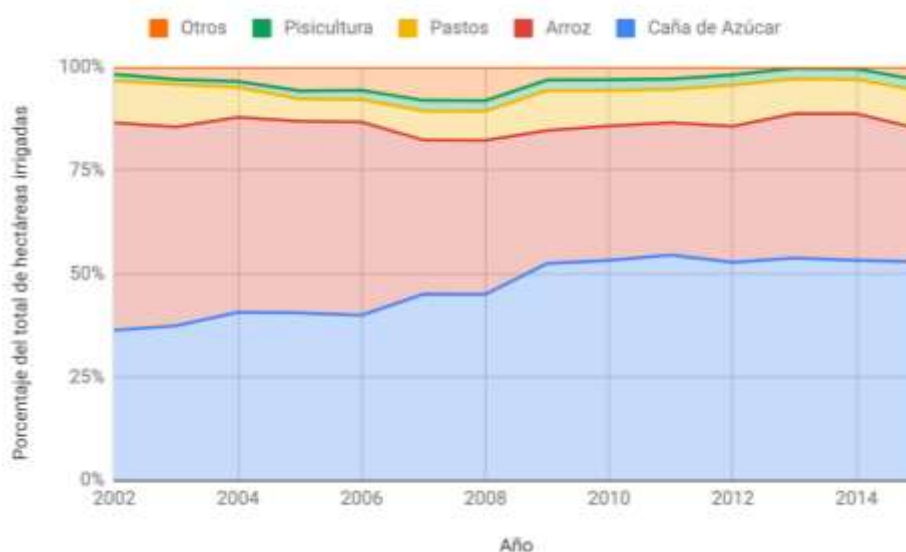
La caña de azúcar es actualmente el cultivo más importante en el DRAT y su importancia relativa ha mostrado una tendencia creciente, pasando de representar el 36% en 2002, a un 53% en 2015. En el caso de la caña, no solo ha aumentado su participación relativa, sino que, en estos 13 años, el área irrigada aumentó un 123%.

El tercer producto en orden de importancia son los pastos. Este cultivo ha mantenido su importancia relativa más o menos constante entre 2002 y 2015, aunque algunos años su participación dentro del área total irrigada ha disminuido. Los pastos representan cerca del 10% de las has cultivadas en el DRAT. Es importante destacar que en este periodo el área bajo pastos ha crecido un 41%.

La piscicultura ocupa el cuarto lugar en importancia dentro de los cultivos producidos en el DRAT. Su importancia ha sido incremental durante el periodo en estudio. El área dedicada a la piscicultura aumentó un 152% entre el 2002 y el 2015, aunque en los últimos años han mostrado un relativo estancamiento. Esto se debe en parte a la creciente competencia internacional que enfrentan los productores nacionales de tilapia, principal especie producida por las fincas acuícolas (La Nación, 2016).

Otros cultivos representaban un 3% del área del DRAT en 2015, aunque en algunos años han llegado a representar hasta un 6%. Dentro de este grupo, los más importantes han sido el melón - el cual alcanzó en 2007 y 2008 el 6% del área total, no obstante, a partir de este año la producción de este cultivo en el distrito de riego desapareció. Otro cultivo dentro de este grupo ha sido el algodón - cuya producción desapareció en 2014 - y la piña, el cual mostró un fuerte crecimiento entre 2014 y 2015.

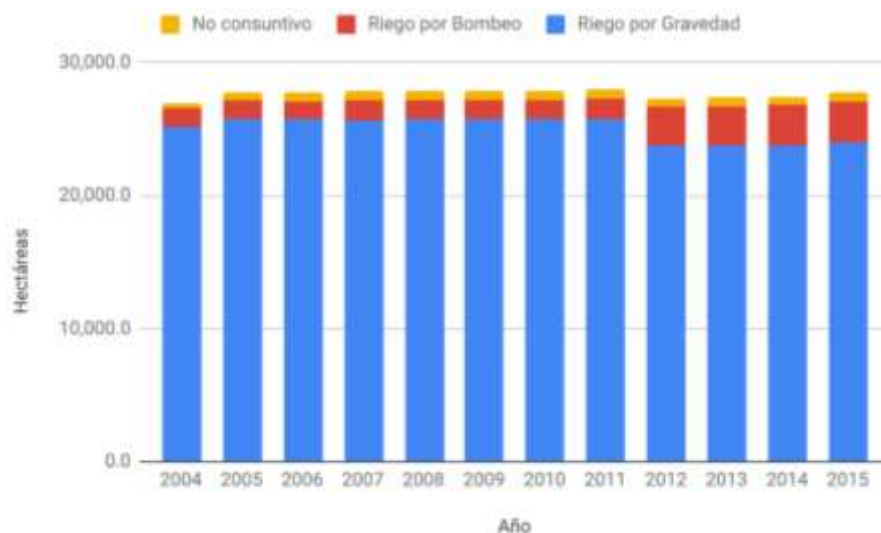
**Gráfico 18. Distrito de Riego Arenal Tempisque: superficie de riego por año según cultivo, 2002-2015 (% de las hectáreas irrigadas)**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC-SINIA 2019.

Con respecto al sistema de riego, **el 87% de las hectáreas en el DRAT utilizaron en el 2015 riego por gravedad, 11% riego por bombeo y 3% corresponde actividades de piscicultura**, que se considera un uso no consuntivo, pues, aunque cambia la calidad, no se consume el recurso (**Gráfico 4**). Ninguno de estos sistemas de riego - gravedad o bombeo – se pueden considerar sistemas eficientes en cuanto al uso del recurso hídrico.

**Gráfico 49. Distrito de Riego Arenal Tempisque: superficie por sistema de riego y uso, 2004 -2014 (ha)**



Fuente: Elaboración propia con datos del SENARA (2016). Padrón de Usuarios del Distrito Riego Arenal Tempisque, Unidad de Hidrometría, Unidad Administración. Guanacaste, Costa Rica.

En el DRAT, **la eficiencia en el uso del agua se estima en un 50%**, teniéndose las mayores pérdidas asociadas a **evaporación del agua**, al ser drenajes con canal abierto, **absorción**, en canales sin revestimiento y pérdidas por **el manejo del agua a nivel de finca** (diseño de los sistemas, caudales de riego usados, frecuencia y tiempos de riego). De acuerdo con los funcionarios administradores del DRAT, es difícil mejorar esa eficiencia, entre otras cosas por la necesidad de mejorar el estado actual de los canales, algunos de los cuales tienen casi 35 años de estar operando, superando ya la vida útil de la infraestructura. Se menciona por funcionarios del DRAT, que han realizado mejoras para extender la vida útil de la red, sin embargo, son obras menores, de poca incidencia, dada la necesidad de inversión.

El DRAT financia su operación y mantenimiento a través de la tarifa, aprobada y regulada por la Intendencia de Aguas de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). Los ingresos anuales del DRAT por tarifa son de ₡1,750 millones anuales aproximadamente. No obstante, esta tarifa en general no ha sido suficiente para ejecución de proyectos nuevos; tal como ocurre con el financiamiento requerido para la construcción de canales secundarios del Canal del Sur, en su etapa concluida en julio 2017.

A partir de enero del 2016, la ARESEP fijó nuevas tarifas en el servicio de riego para actividades productivas en el DRAT, modificando la metodología de cobro por área regada a una tarifa **volumétrica**. Este nuevo modelo busca estimular la eficiencia y el ahorro del recurso hídrico. Este cambio no ha sido bien recibido por parte del sector productivo, los cuales consideran que se maltrataría al pequeño productor, quien debería invertir en equipos y tecnologías para buscar la eficiencia en el uso del agua. No obstante, la mayor parte de los cultivos empezaron a pagar una

tarifa menor a partir del 2016, incluidos la caña de azúcar, piña, maíz, algodón, sandía y pastos, pues con el cálculo volumétrico se eliminan subsidios cruzados entre actividades (Lara, 2015).

El nuevo modelo se basa en proyecciones quinquenales según las necesidades de recursos para gastos operativos y de inversión. En el **Cuadro 86**, se presentan las tarifas que entraron a regir el 1 de enero del 2016, por un período de cinco años, que finalizará en diciembre de 2020. Esta tarifa se mantiene vigente hasta que se apruebe una nueva fijación.

**Cuadro 86. Distrito de Riego Arenal Tempisque: tarifas por cultivo, 2016 - 2020**

Actividad	Tarifa (colones / m3)					
	Base	2016	2017	2018	2019	2020
Arroz	1.73	1.82	1.96	2.11	2.26	2.41
Caña azúcar	3.26	3.00	2.85	2.70	2.56	2.41
Pastos	4.23	3.75	3.41	3.08	2.74	2.41
Papaya	3.60	3.27	3.05	2.84	2.62	2.41
Sandía	6.99	5.89	5.02	4.15	3.28	2.41
Cebolla	5.42	4.67	4.10	3.54	2.97	2.41
Cítricos	4.94	4.30	3.83	3.35	2.88	2.41
Algodón	3.72	3.36	3.12	2.88	2.65	2.41
Maíz	4.53	3.98	3.59	3.19	2.80	2.41
Piña	5.13	4.45	3.94	3.43	2.92	2.41
Piscicultura	ND	2.33	2.35	2.37	2.39	2.41

Fuente: ARESEP, 2016.

En cuanto a las necesidades de infraestructura del DRAT se pueden resumir en las siguientes:

- **Red secundaria asociada a la ampliación del Canal del Sur:** se requiere financiamiento para la construcción de canales secundarios, con un costo aproximado de \$7.5 millones.
- **Mejoras a la red de distribución de la Etapa I y II del DRAT:** tal como se detalló, es necesario y de manera urgente, financiamiento para atender las necesidades de la red más antigua, cuyo periodo de operación supera los 35 años y ya se considera obsoleta en algunos tramos.
- **Trasvase del Río Cañas al Canal del Sur:** consiste en ampliar la capacidad original del canal del Sur tramo I de 1,41 m<sup>3</sup>/s a 3 m<sup>3</sup>/s, en un trayecto de 2,5 km, hasta la intercepción con el Canal del Sur tramo II, con el propósito de aprovechar aguas del río Cañas para afrontar momentos de baja disponibilidad de agua. Este es un proyecto del PIAAG que ya tiene financiamiento asegurado con la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), con un presupuesto de ₡326 millones. Se espera beneficiar a 300 productores usuarios del DRAT.
- **Trasvase del Río Tenorio al Canal del Oeste:** Este proyecto es parte del Proyecto PAACUME y pretende captar un caudal de 4 m<sup>3</sup>/s. El costo es de aproximadamente \$2 millones.

- **Embalse Río Piedras: es el corazón del PAACUME**, permitiría captar el volumen de agua remanente o no utilizado para riego, y que actualmente va a dar al mar. Este volumen se almacenaría para ser aprovechado en periodos de escasez.

En lo que respecta a temas de gestión, la administración del DRAT identifica los siguientes problemas:

- Entrabamientos institucionales que atrasan la efectividad del trabajo de campo.
- Falta presupuesto para ejecutar nuevos proyectos, y sobre todo para mejorar el estado actual de algunos tramos de conducción ya obsoletos. De acuerdo con el Banco Mundial, ningún distrito de riego en el mundo es rentable, lo que se busca es que sea al menos autosostenible.
- Deben mejorarse los canales de coordinación entre el DRAT y el proyecto PAACUME.

### ***5.2.2. Las sociedades de usuarios del agua (SUA)***

La figura de las SUA está regulada desde 1942, con el fin de hacer un mejor uso del agua de manera colectiva. En la región se encuentran registradas 95, pero una gran mayoría tiene problemas en sus concesiones de agua.

Las SUA pueden ser una opción para mejorar eficiencia en el uso del agua para riego y buscar equidad en el acceso, pero deben de ser apoyadas en su legalización y capacidades.

Se conocen alianzas público privada entre SENARA y las SUA en la cuenca del río Reventazón; donde el SENARA realiza las inversiones de infraestructura, con el compromiso por parte de los productores para el mantenimiento y los costos de reposición, reparación y operación.

### ***5.2.3. El riego por parte del sector privado***

Las condiciones climáticas imperantes en esta zona impulsaron a que, desde la segunda mitad del Siglo XX, los grandes productores agrícolas de Guanacaste sintieran la necesidad de establecer sistemas de riego individuales en sus fincas. Es así como los primeros sistemas de riego que se establecen en Guanacaste, en la década de los 50, provienen del sector privado.

La agricultura de riego requiere una inversión de capital por unidad de área muy alta y un cuidadoso manejo de cada paso durante el proceso de producción, a efectos de mantener y proteger la infraestructura u obras construidas.

Estas inversiones han impedido una ampliación del uso del riego por parte del sector privado de la región, factor decisivo para producir en las condiciones actuales de incertidumbre climática. Grandes empresas agrícolas, como CATSA y El Pelón de la Bajura han realizado estas inversiones.

No se pudo encontrar información corroborable, pero se estima que hay cerca de 20.000 has regadas fuera del DRAT.



#### **5.2.4. Fuentes alternativas de agua: la cosecha de lluvia**

El déficit hídrico que presenta la región durante varios meses del año propicia la realización de un esfuerzo por analizar las posibilidades existentes para suplir las necesidades de agua con fuentes alternativas, como es la cosecha de agua de lluvia. Si bien la precipitación media anual es baja con respecto al resto del país (2.200 mm anuales) y se tiene una época seca extensa y severa; durante la época lluviosa la intensidad de lluvia es alta, parte de la cual se pierde por escurrimiento.

La cosecha de agua es un mecanismo que consiste en almacenar masivamente las precipitaciones en un reservorio y luego direccionar el agua, por medio de tuberías, hacia los cultivos para regarlos, dotar de agua al ganado, para consumo humano, para los servicios sanitarios u otras labores domésticas (lavado de carros) y, así, disminuir el uso de agua potable.

Representa una medida de eficiencia de uso del agua; reduce la presión sobre el recurso hídrico superficial y en mantos acuíferos; el almacenamiento de agua para riego permite ampliar un ciclo de cultivo, permite atender necesidades de la comunidad durante periodo de racionamiento y durante emergencias y es una medida de adaptación al cambio climático.

Instituciones como el Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE) de la Universidad Nacional en Nicoya, ya ha implementado **reservorios destinados para la producción agrícola en verano**, en pequeña escala, en zonas como Cerro Verde de Santa Cruz, La Esperanza de Nicoya e Isla Venado.

El MAG, con el apoyo del programa Mesoamérica sin Hambre, un esfuerzo conjunto de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) y la FAO, en el año 2018 implementó un sistema SCALL (Sistema de Captación de Agua de Lluvia), en la región de Huacas de Hojancha. Este sistema les daría a los productores una reserva para suplir parcial o totalmente las necesidades hídricas de su finca durante tiempos de sequía crítica. De igual forma, el MAG de la mano con el CEMEDE-UNA, realizan el proyecto “Estudio de viabilidad técnica y económica para el desarrollo de opciones de cosecha de lluvia y manejo adecuado en sistema de riego en la producción agropecuaria”, en el marco del Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible, convenio 1436/OC-CR-BID.

Es importante tomar en consideración que la cosecha de agua de lluvia resulta una estrategia apropiada para la agricultura familiar<sup>10</sup>, no así para grandes extensiones agrícolas en las que el volumen no es suficiente para suplir el déficit hídrico durante los meses de sequía.

---

<sup>10</sup> La agricultura familiar tiene las siguientes características:

1. Conducción directa del predio por la familia
2. Empleo de trabajo familiar, mayormente
3. Acceso limitado a recursos, particularmente al agua, la tierra y al capital financiero
4. Diversificación de fuentes de ingresos, ya que en la mayoría de los casos la actividad agrícola no alcanza como sustento de vida para la familia

### ***5.3. Conflictos relacionados con el uso del agua***

Los conflictos ambientales en la Región Pacífico Norte han sido comunes, especialmente aquellos relacionados con los recursos hídricos, debido a que la condición de abundancia empieza a verse alterada y la competencia por su uso promueve los conflictos.

Los patrones de desarrollo económico han incrementado la demanda por el agua, lo que ha impuesto una enorme presión sobre el recurso y también sobre las entidades a cargo de su administración, en el otorgamiento de concesiones, en el control de vertidos y en el suministro agua para uso doméstico.

Comunidades en diversas partes de la región han alzado su voz para defender su acceso al agua o como un medio para proteger el recurso hídrico de un uso indebido.

## VI. La infraestructura hídrica en el Pacífico Norte: un rezago que ha costado caro.

Si bien la región Pacífico Norte es la más seca del país, situación que se agrava con los impactos por fenómenos meteorológicos extremos, como ENOS, que provocan problemas de índole económica y social; también es cierto que posee un capital hídrico desaprovechado y que las inversiones en infraestructura hídrica han sido muy limitadas. Si estos dos aspectos se hubieran atendido de manera oportuna, la región habría podido alcanzar la seguridad hídrica, de forma tal que el acceso al agua para el consumo humano y las necesidades del desarrollo económico estuvieran cubiertas y la sostenibilidad del recurso asegurada.

Se ha analizado previamente que la ausencia de infraestructura hídrica ha generado serias crisis a los pobladores y conflictos de índole social en la región. El rezago en infraestructura ha sido más palpable en el subsector de agua potable, en especial, en aquellas zonas atendidas por organizaciones comunales, con pocos recursos financieros para hacer las inversiones requeridas. El faltante de obras hídricas también ha golpeado a los sectores productivos, como es el agropecuario y turístico, donde la imposibilidad de contar con sistemas de riego y nuevas opciones de abastecimiento de agua en fincas u hoteles frena el desarrollo económico regional.

Las principales deficiencias atinentes a infraestructura en la región se resumen a continuación:

- Los sistemas de acueductos no cuentan con suficiente **capacidad de conducción para la demanda asociada**. Mucha de la infraestructura de los sistemas, como tuberías y captaciones, no se adaptan a la demanda.
- **Escasa capacidad de almacenamiento** que permita atender las necesidades cuando las fuentes de aguas son insuficientes. Debido a las severas sequías en la región se ha tenido desabastecimiento en muchas de las comunidades, hoteles y desarrollos urbanísticos que pudieron ser evitados si se hubiera contado con estas obras.
- **Agua no contabilizada**: el nivel de agua derivada ilegalmente y pérdidas en los sistemas sobrepasa el 50%, lo que hace ineficiente a cualquier empresa prestadora de servicios de agua potable.
- **Economías de escala**: el 57% de las ASADAS tienen menos de 100 servicios, lo que no permite la optimización en el servicio. El mecanismo para generar economías de escala es la fusión/integración de pequeños sistemas de las ASADAS, sin embargo, la resistencia en la región es notable.
- **Sistemas de tratamiento de aguas residuales ordinarias** basado en taques sépticos, excepto en los centros urbanos de Cañas, Liberia, Santa Cruz y Nicoya y, en ellos, los sistemas son insuficientes y poco eficientes. Es notable la ausencia de implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en sistemas comunales.
- **Obras de distribución poco eficiente para riego**, esto es: canales sin revestimientos, derivaciones sin medición efectiva, derivaciones ilegales, poca utilización de riego tecnificado, entre otros.

- No se tiene cuantificada las inversiones ni se cuenta con un Plan Intersectorial de largo plazo.

Previo a las inversiones realizadas por el PIAAG, en la región eran escasos los proyectos de infraestructura hídrica de importancia o envergadura. Este programa viene a marcar un hito en materia de inversiones en esta región. Sin embargo, es imperativo darle continuidad a este esfuerzo conjunto, no solo para concluir con las mejoras de infraestructura incluidas en este programa, sino que, además, alimentar el Plan de Inversiones, con nuevos proyectos y nuevas obras.

### ***6.1. Proyectos en ejecución o concluidos como resultado del PIAAG***

A continuación, se mencionan los proyectos de infraestructura hídrica que se han gestionado, financiado y/o ejecutado en los pasados 4 años en la región a través de inversiones públicas, tanto por el esfuerzo hecho por el PIAAG, como por presupuestos ordinarios u otras fuentes. Se logró recopilar información de un total de 30 proyectos de agua potable y riego, para una inversión de más de US \$59 millones, de los cuales US \$56.3 millones estuvieron dirigidos a obras de consumo humano, atendiendo las necesidades de las comunidades y proyectos turísticos. Asimismo, US \$2.7 millones fueron invertidos en proyectos de infraestructura hídrica para riego. No se reportan inversiones en proyectos hidroeléctricos.

Las inversiones en agua potable se realizaron tanto en la cuenca Península de Nicoya como en la cuenca Tempisque-Bebedero. Menos inversiones se reportan en la cuenca del río Abangares. En esta última cuenca, se obtienen mayores inversiones en obras para habilitar sistemas con riego.

Además de PAACUME, entre 2014 y 2019, se han ejecutado un total de 19 proyectos de infraestructura como parte del PIAAG; inversión que supera los \$47 millones. El 98% de estos recursos se han destinado a obras para suministro de agua potable y el 2% restante (\$1,1 millones) para proyectos de pequeño riego.

Tal y como se observa en el

**Cuadro 97** y el **Gráfico** ; de estos recursos, el 65% son inversiones realizadas a sistemas de acueductos operados por el AyA, el cual atiende a la mayor parte de la población, mientras que para sistemas operados por las ASADAS se invirtió el 33% restante, correspondientes a US \$15.6 millones. Es importante mencionar que, de dicha inversión, US \$13.8 millones (89%) se dirigieron hacia un solo proyecto: el Acueducto Regional Costero (Nimboyores), que incorpora a 14 ASADAS costeras, con una extracción de 60 L/s, de los cuales el AYA tomará 20 L/s y a las organizaciones comunales se les otorgan 40L/s. Se debe de mencionar que esta es una primera etapa y se requiere encontrar un área adecuada para una segunda perforación de pozos, que supla el faltante de 88 L/s que requieren ambos operadores en esa zona.

El Acueducto Costero es un híbrido interesante entre AyA y las ASADAS, mediante un Convenio Público-Comunitario, donde el AyA es quien operará el sistema y le venderá el agua en bloque a los 14 operadores comunales, para suplir cada uno de los sistemas individualmente, mediante sistemas de integración. De esta forma, la relación con el usuario final del servicio continúa siendo de la

ASADA respectiva. Esta figura vino a solucionar un problema y conflictos de muchos años en esta zona de la costa santacruceña.

La inversión restante hecha para ASADAS, correspondiente a US \$1.8 millones, vino a apoyar a muchos sistemas comunales distribuidos por la provincia, a los cuales se les dotó de nuevos tanques, tubería para mejorar distribución, o se les ampliaron las captaciones de fuentes superficiales o subterráneas, mejorando la situación de muchos de los usuarios de estos acueductos.

La inversión millonaria producto de PIAAG, de US \$46.5 millones hecha para sistemas de agua potable, en especial sobre los sistemas del AyA, dado que su capacidad estaba superada por la demanda desde hacía muchos años atrás, dimensiona el retraso que tiene el sector en términos de infraestructura. A pesar de estas inversiones, la construcción y mejoramiento de sistemas de agua potable, así como las capacidades de almacenamiento, sigue siendo deficitarias.

Por último, pero no menos importante de resaltar, es que con el PIAAG **no se dieron inversiones a ninguno de los acueductos municipales (Nandayure y Las Juntas de Abangares)**, a pesar de las grandes necesidades de mejora que ambos tienen. Ambos municipios señalaron su inconformidad con esta decisión.

En el caso de inversiones en riego, estas se dan para 4 proyectos de riego en pequeñas áreas, dos de ellas en territorios INDER. Si bien es poca la inversión respecto al agua potable, cabe mencionar que son soluciones importantes para sus beneficiarios, todos ellos pequeños agricultores.

***Cuadro 97. Proyectos en etapa operativa resultado del Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste – Pacífico Norte (PIAAG) 2015-2018***

#	PROYECTO	Descripción	UBICACIÓN	INVERSIÓN (USD)	ETAPA	FINANCIAMIENTO
<b>AGUA POTABLE</b>						
1.	Incremento en almacenamiento y mejora en la distribución del agua de las ASADAS (FASE I)	Compra de tanques de polietileno de alta densidad con conectores y accesorios para las ASADAS en 55 comunidades	Abangares, Cañas, Nandayure, Nicoya, Santa Cruz, Carrillo	133.776	Concluido	CNE/AyA
2.	Incremento en almacenamiento y mejora en la distribución del agua de las ASADAS (FASE II)	Compra de tanques de polietileno de alta densidad con conectores y accesorios para las ASADAS en 33 comunidades	Nicoya, Abangares, Santa Cruz Carrillo, Cañas y Nicoya	54.188	Concluido	CNE/AyA
3.	Acueducto Regional Costero Cantón de Santa Cruz (Acueducto de Nimboyores)	Proyecto mixto, entre AyA y 14 ASADAS costeras. Incluye conducción, batería de pozos, estaciones de bombeo.	Santa Cruz, Guanacaste	13.843.262	Concluido	AyA
4.	Construcción del Acueducto para el Asentamiento Campesino Inés Amador. Santa Bárbara.	Habilitación de Pozo mediante la construcción de una estación de bombeo automatizada. Construcción de tanque de almacenamiento de 50 m3. Construcción de línea de impulsión de 765 metros en tubería de 100 mm Ø. Construcción de 6280 metros de tubería de distribución en 150, 100, 50 mm Ø.	Santa Cruz, Guanacaste	628.589	Concluido	INDER
5.	Mejoramiento de Acueducto para el Asentamiento Campesino Paso Bolaños	Habilitación de pozo mediante la construcción de una estación de bombeo automatizada. Construcción de tanque de almacenamiento de 50 m3. Construcción de línea de impulsión de 765 metros y construcción de 6280 metros de tubería de distribución.	La Cruz, Guanacaste	337.168	Concluido	INDER
6.	Perforación de Pozos, según Convenio AyA, ICE y MINAE	Perforación de 13 pozos según Convenio AyA, ICE y MINAE, para la exploración y aprovechamiento de agua subterráneas.	Nicoya, Santa Cruz, Lepanto, Abangares y Paquera	559.123	Concluido	AyA
7.	Mejoras al Acueducto de Liberia Etapa I y II	<b>ETAPA I:</b> Tanque de almacenamiento de 1000 m3 en Barrio Martina Bustos, estación de bombeo, mejoras de funcionamiento en la fuente de producción principal, instalación de 3 mil ms de tubería de impulsión, 1100 ms de tubería de conducción, válvulas para sectorización y conexión del pozo. <b>ETAPA II:</b> Construcción de Tanque Santa Ana 3000 metros cúbicos y tubería de conexión a pozos.	Liberia Guanacaste	5.698.034	Concluido	AyA

8.	Mejoras al Acueducto de Nicoya (Fase I y II)	Almacenamiento necesario para distribuir agua potable al distrito de Nicoya por gravedad y no mediante bombeos. Reducción ANC de acueducto	Nicoya, Guanacaste	6.068.833	Construcción	AyA/BCIE
AGUA POTABLE						
PROYECTO	Descripción		UBICACIÓN	INVERSIÓN (USD)	ETAPA	FINANCIAMIENTO
9.	Mejora al acueducto de Cañas	<b>ETAPA I:</b> Conexión de un nuevo pozo que dará 13 L/s a la red de distribución del Acueducto de Cañas. <b>ETAPA II:</b> Reparación de tanques de almacenamiento de 800 y 2000 m3. <b>ETAPA III:</b> Instalación de 7 km de tubería a la naciente de Río Cacao de los Ángeles de Tilarán para aumentar a la red de distribución de cerca de 10 L/S.	Cañas, Guanacaste	762.014	Concluido	AyA
10.	Acueducto Quebrada Grande, Irigaray El Gallo	Construcción de acueductos con la instalación de tubería nueva y la perforación de pozos.	Liberia, Guanacaste	338.673	Construcción	AyA
11.	Acueducto Integral Ario - Santa Teresa – Mal País	Explotación de tres pozos que se ubican en Bajos de Ario y de ahí conducirlos hasta las poblaciones beneficiadas. Equipamiento de 3 pozos y obras complementarias en el campo de pozos; construcción de tanque de almacenamiento de 600 m3 (Tanque Villalta) y obras complementarias en sitio de tanque; instalación de previstas domiciliarias; Instalación de hidrantes	Cóbano, Puntarenas	4.811.846	Concluido	BCIE/AyA
12.	Acueducto El Coco – Ocotal - Sardinal Fase 2	Aumentar la capacidad del acueducto de El Coco explotando el acuífero de Sardinal hasta por 176 l/s, por medio de pozos sobre el acuífero de Sardinal, los cuales deberán ser equipados.	Carrillo, Guanacaste	3.087.005	Concluido	AyA/Fideicomiso
13.	Acueducto de Papagayo (Trancas) de Sur	Aumento del volumen de almacenamiento, por medio de un tanque de 2500 metros cúbicos, para atender el pico generado por el caudal máximo horario del acueducto.	Carrillo, Guanacaste	5.930.092	Concluido	AyA/ICT
14.	Mejoras a los acueductos Varillal, Moracia y Copal de Nicoya y Pilangosta de Hojanca	Mejoras a los sistemas de aprovechamiento de agua y producción con el cambio de tuberías y accesorios.	Nicoya y Hojanca, Guanacaste	49.548	Concluido	AyA/FODES AF

15.	Gestión de Acueductos Afectados por el Arsénico	Tratar la remoción de arsénico de los acueductos en las zonas afectadas con arsénico para garantizar abastecimiento de agua de calidad potable a las comunidades.	Bagaces y Cañas, Guanacaste	4.235.780	Concluido	AyA
<b>SUBTOTAL AGUA POTABLE</b>				<b>46.537.931</b>		
<b>RIEGO</b>						
16.	Proyecto de Riego Santa Clara	Sistema de conducción y distribución de agua por tuberías para el riego de 30 hectáreas	Liberia, Guanacaste	281 255	Concluido	CNE
17.	Proyecto de riego Guayabo	Sistema de conducción y distribución de agua por tuberías para el riego de pastos, abrevaderos y hortalizas en un área de 80 hectáreas. Longitud total de tuberías es de 32 km, con un caudal de 42.5 l/s.	Bagaces, Guanacaste	465 935	Concluido	SENARA
18.	Construcción de sistema de riego La Urraca	3 pozos profundos y sistema de riego	Sardinal, Carrillo	271 089	Convenio INDER/SENARA	INDER
19.	Mejoramiento de Sistema de Riego para el Asentamiento Los Campesino Los Jilgueros	Mejoramiento del sistema de riego mediante la implementación de un nuevo pozo (construido recientemente) y las mejoras en tuberías del sistema de riego. El SENARA realiza el diseño y ejecuta las obras. El INDER propone y financia.	Nicoya, Guanacaste	84 715	Concluido	INDER
<b>SUBTOTAL RIEGO</b>				<b>1.102.994</b>		
<b>TOTAL (USD)</b>				<b>47.640.925</b>		

Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Secretaría Técnica del PIAAG.

**Gráfico 20. Región Pacífico Norte: comparación de proyectos ejecutados por PIAAG**



Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Secretaría Técnica del PIAAG.

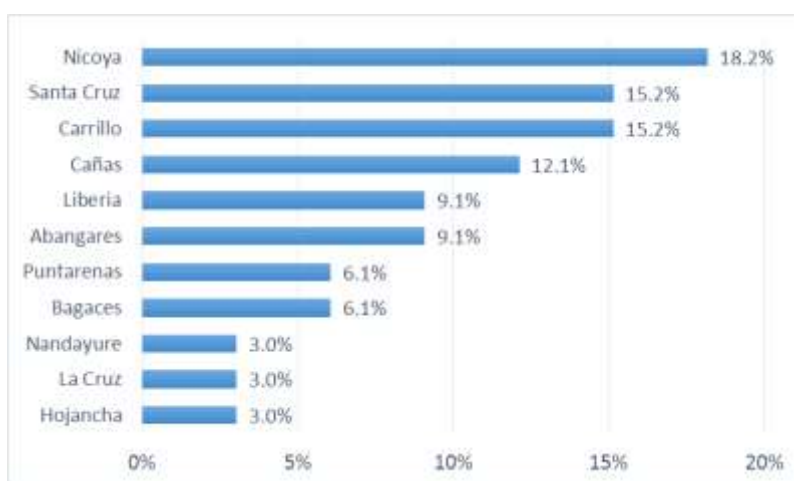


Del total de estos proyectos ejecutados, los que corresponden a proyectos de infraestructura para suministro de agua potable, se distribuyen de manera proporcional a lo largo de la gran mayoría de los cantones de Guanacaste, y 2 distritos del cantón de Puntarenas (Lepanto y Cóbano). Respecto a los proyectos para riego agrícola, los 4 proyectos ejecutados se emplazan en Santa Clara de Quebrada Grande, Liberia, Guayabo de Bagaces, Sardinal de Carrillo y en el Asentamiento Campesino Los Jilgueros de Nicoya.

El mayor desarrollo de todas las obras de infraestructura dentro de PIAAG para agua potable se ha gestionado para los cantones de Nicoya, Santa Cruz y Carrillo (**Gráfico**), dado que en ellos se presentaron los mayores efectos de la sequía de los años mencionados y por ser zonas que, aún sin sequía, venían enfrentando un gran déficit de abastecimiento para las comunidades en los meses de verano. Lo anterior, se debió en gran medida al desarrollo turístico en la zona costera de estos cantones y al significativo crecimiento de los poblados cercanos a la misma, ya que alojan a la fuerza laboral de los complejos turísticos y a la vez generan una dinámica de evolución propia. Ejemplo de estas poblaciones son Huacas, Cartagena, Santa Rosa, 27 de Abril en Santa Cruz, Sardinal, San Blas, Artola y Comunidad en Carrillo.

En el caso de la provincia de Puntarenas, se gestionó el Acueducto Integral Ario, Santa Teresa y Malpaís, para el distrito de Cóbano, el cual era una gran necesidad, por la escasez de agua en los meses de verano. Esta zona del país ha tenido un crecimiento vertiginoso en los últimos años, no solo turístico, si no de nuevos pobladores permanentes, extranjeros una gran mayoría, lo que ocasionó que colapsaran los sistemas. Ante esto, muchas de las viviendas y desarrollos urbanísticos perforaron pozos para suplir sus necesidades de aguas, con el consecuente impacto sobre los acuíferos costeros. Cabe mencionar que no se logró desarrollar ningún tipo de obra en el distrito de Paquera, pese a la necesidad del recurso en época de sequía y durante eventos de precipitación extrema, donde el acueducto se muestra vulnerable.

**Gráfico 21. Distribución porcentual cantonal de proyectos de infraestructura hídrica, en ejecución o ejecutados**



Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Secretaría Técnica del CAN.

Seguidamente, se muestra la ubicación geográfica de los proyectos ejecutados y en ejecución del PIAAG 2015-2018, imagen que permite visualizar mejor las inversiones. En la **Figura 10** se ubican los proyectos que beneficiaron a los organismos comunales, mediante mejoras en el almacenamiento y en la distribución de agua de las ASADAS, Fase I y II. Es notable como el proyecto se concentra en los cantones de Cañas, Abangares, Carrillo, Santa Cruz, Nicoya y Nandayure, quedando ASADAS de los cinco cantones guanacastecos restantes y de los tres distritos peninsulares pendientes de inversiones.

**Figura 10. Ubicación geográfica proyectos: incremento en el almacenamiento y mejora en la distribución de agua de las Asadas Fase I y II, y cantones asociados**



Fuente: Elaboración propia.

Otro proyecto que viene a beneficiar a varias ASADAS es el denominado **“Perforación de pozos según convenio AyA, ICE Y MINAE”**. La **Figura 11** muestra la ubicación de las comunidades beneficiadas por este proyecto, cuyo objetivo fue aumentar el caudal de los sistemas que tenían problemas de abastecimiento. Estos 13 pozos se perforan bajo un convenio entre instituciones: AyA (por ser sistemas administrados por igual número de ASADAS), el MINAE (quien da los permisos de aprovechamiento) y el ICE (quien perfora). Los pozos fueron perforados para las comunidades de Maquenco de Nicoya, San José de la Montaña de Santa Cruz, Los Andes de La Cruz, San José de La Montaña, Pita Rayada, Santa Ana, Filadelfia, Lepanto, Bolsón – Ortega, San Rafael de la Sierra, Colorado de Abangares, Lagunilla, Jabillo y Paquera.

**Figura 11. Ubicación geográfica de las comunidades beneficiadas por la perforación de pozos, por convenio del AyA, ICE y MINAE**



Fuente: Elaboración propia

**Obras de mejoras en acueductos del AyA.** La siguiente figura muestra la ubicación de las comunidades beneficiadas con los 5 proyectos ejecutados en sistema en acueductos operados por AyA. Estas inversiones fueron hechas para beneficiar a las principales ciudades de la región (Cañas, Liberia y Nicoya) donde los problemas de abastecimiento habían detenido el desarrollo de estos, por no poder dar disponibilidades de agua a nuevos desarrollos o viviendas familiares.

**Figura 12 . Ubicación Geográfica Proyectos de Mejoras a los Acueductos operados por el AyA.**



Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra la ubicación de las comunidades beneficiadas con los proyectos, asociados a **construcción y operación de acueductos nuevos**, los cuales serán operados por el AyA (**Figura 13**). Cabe destacar que el Proyecto del Asentamiento Campesino Inés Amador tuvo como figura de financiamiento el INDER. Entre estos proyectos construidos, se destacan los siguientes, por ser los de mayor dimensión, inversión y beneficiados directos:

- **Acueducto El Coco – Ocotol – Sardinal**, inaugurado en Marzo 2019, necesario para hacer frente a la salinización de las fuentes de agua existentes y la alta demanda de nuevos servicios en la zona costera. El costo alcanzó US \$3.1 millones (Fase II).
- **Acueducto de Papagayo Sur (Trancas)**, inaugurado también en Marzo 2019, con una inversión de US \$5.9 millones, entre el AyA, el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) y el sector empresarial turístico, ejemplo de una **alianza público-privada**

Es importante resaltar que estos dos proyectos venían gestionándose ante la carencia de infraestructura en la región costera Pacífico Norte, que afecta principalmente el sector turístico. Durante eventos de sequía extrema, los desarrollos turísticos de la zona se tuvieron que abastecer a través camiones cisterna, cuyo costo es considerable. Pese a esto, hubo fuerte oposición de comunidades vecinas, que dilataron la ejecución de las obras y que trajo consigo enfrentamientos severos. Se tuvieron que crear alianzas público privadas para la gestión de proyectos y fortalecer la relación institucional con las comunidades que se oponían a la construcción de estas obras.

**Figura 13. Ubicación geográfica de los nuevos sistemas de acueductos, a ser operados por el AyA**



Fuente: Elaboración propia

**Infraestructura para nuevos acueductos afectados por el arsénico.** La siguiente figura muestra la ubicación de las comunidades beneficiadas con el proyecto de “Gestión de Acueductos Afectados por el Arsénico”. En total son 6 las comunidades beneficiadas, ubicadas en los cantones de Bagaces y Cañas. El proyecto es gestionado por el AyA. Se observa lo que se había comentado previamente, sobre la concentración geográfica en los mencionados cantones de la presencia de arsénico en sus sistemas.

**Figura 14. Ubicación Geográfica de las comunidades beneficiadas por nuevos acueductos del AyA, para resolver problemas por el arsénico**



Fuente: Elaboración propia

Los **proyectos de pequeño riego agropecuario** resultantes de las acciones de PIAAG se muestran en la figura siguiente. Todos ellos fueron o están siendo ejecutados por SENARA, pero tienen como figura de financiamiento fondos del INDER y la CNE y del mismo SENARA. Como puede observarse, son pocas iniciativas, dentro del gran territorio regional, pero sobre todo, de las grandes necesidades que ha planteado el sector agropecuario.

**Figura 15. Ubicación Geográfica de las comunidades beneficiadas por los Proyectos de Riego**



Fuente: Elaboración propia

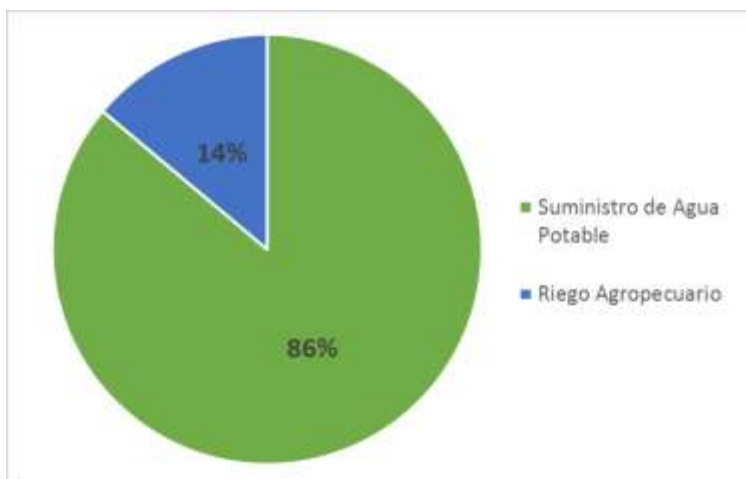
### **6.2. Proyectos No Contemplados dentro del PIAAG ejecutados entre 2015-2018**

Además de los proyectos que contempla el PIAAG, entre el 2015 y el 2018 se han ejecutado 11 proyectos de inversión pública ligados al abastecimiento de agua potable y riego agropecuario.

Se trata de una inversión que alcanza los \$11.5 millones, de los cuales el 86% corresponden a sistemas de agua potable y el 14% restante a obras para habilitar o reconstruir sistemas de riego (**Gráfico**).

La lista total de estos proyectos se muestra en el **Cuadro 108**, donde se puede ver que están distribuidos entre 7 de los 11 cantones guanacastecos (Bagaces, La Cruz, Liberia, Carrillo y Abangares, Santa Cruz y Nandayure). No hay inversiones en los distritos peninsulares. El INDER, además de ser gestor proyectos, ha ejercido como fuente de financiamiento parcial o total de varios de los proyectos enlistados.

**Gráfico 22. Región Pacífico Norte: comparación de proyectos ejecutados o en ejecución, no contemplados dentro del PIAAG 2015-2018**



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de AyA, SENARA y Dirección de Agua, 2019.

**Cuadro 108. Proyectos de Agua Potable y Riego en etapa de ejecución o ejecutados no contemplados en el PIAAG 2015-2018**

#	PROYECTO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	INVERSIÓN (\$)	COMUNIDAD BENEFICIADA	EJECUTOR
<b>INFRAESTRUCTURA PARA ACCESO A AGUA PARA LAS COMUNIDADES</b>						
1	Estudios preliminares, reconstrucción, diseño, aumento de resiliencia y disminución del riesgo en 15 acueductos por la emergencia del Huracán Otto	Tras el paso del Huracán Otto, los cantones La Cruz y Bagaces tuvieron serias afectaciones a los sistemas de agua potable, por lo cual requería una intervención y posibilidades de mejor adaptación al cambio climático	Upala, Los Chiles, Bagaces y La Cruz	8.736.258	23.858 personas beneficiadas con abastecimiento de agua	CNE
2	Construcción de obras de protección de tanques de agua del AyA en Moracia	Mejorar la seguridad de las fuentes de almacenamiento de agua.	Liberia	25.414	80.000 personas	AyA
3	Construcción de Ramales de Acueductos para Las Palmas	Ampliación de redes de acueductos. Se concluirá en primer semestre 2020.	Belén, Carrillo	169.337	31 familias	INDER
4	Construcción de ramales en la comunidad de Obandito, Sardinal de Carrillo	Ampliación de redes del acueducto y ampliación de redes sobre vías privadas.	Sardinal, Carrillo	42.500	7,000 beneficiarios de los servicios públicos de agua potable	AyA



#	PROYECTO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	INVERSIÓN (\$)	COMUNIDAD BENEFICIADA	EJECUTOR
5	Mejoras en la prestación del servicio para Sonzapote y Vertientes	Ampliación del Sistema de Agua Potable para la comunidad de Sonzapote y Vertientes	La Cruz	128.780	1115 personas de dos comunidades fronterizas	Sistemas Comunales del AyA. Con cargo al Presupuesto del Estado
6	Mejoramiento en la prestación del servicio en las comunidades de Pargos y Lagartillos	Ampliación del Sistema de Agua Potable para la Comunidad de Pargos y Lagartillos	27 de Abril, Santa Cruz	817.000	1510 personas	Sistemas Comunales del AyA. Con cargo al Presupuesto del Estado
<b>SUBTOTAL AGUA POTABLE</b>				<b>9.919.289</b>		
<b>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b>						
7	Revestimiento del tramo final del Canal del Sur, Tramo II, en el DRAT	En el Canal del Sur no se concluyó el revestimiento necesario para evitar infiltraciones	Colorado, Abangares	238.633	202 agricultores del cantón de Abangares	CNE
8	Desarrollo de obras hidráulicas e instalaciones de la Red Secundaria del Canal del Sur (CS-II) para Asentamiento Las Lajas	Construcción de red secundaria del Canal del Sur, para Asentamiento Lajas. Recursos remanentes del Programa de Gestión Integrada de Recursos Hídricos, por no realización de un proyecto de pequeño riego en Guacimal-Los Ángeles-Sardinal.	Colorado, Abangares	552.844	50 beneficiarios	Fondos INDER, Transferencia a SENARA
9	Reconstrucción Pequeño Riego en San Bernardo	Construcción de las estructuras de toma, protección y reinyección al sistema hidráulico existente	Fortuna, Bagaces	160.000	70 familias	SENARA
10	Proyecto de riego El Escobio	Poner bajo riego 33.5 hectáreas de riego (por adjudicar).	Liberia	367.000	26 familias	SENARA
11	Proyecto de riego Santa Rita	Construcción de la primera etapa de agua para riego para la comunidad de Santa Rita	Santa Rita, Nandayure	281.099	485 personas provenientes de cerca de 100 familias	SENARA
<b>SUBTOTAL RIEGO</b>				<b>1.599.576</b>		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AyA, SENARA y Dirección de Aguas, 2019

Cabe mencionar que, en el 2016, las nuevas autoridades municipales de Abangares toman como prioridad el mejoramiento del acueducto y concretan un contrato de financiamiento con el IFAM, por ₡1.375 millones (cerca de \$2.3 millones), para implementar obras de mejoras, primordialmente sustituir la tubería por material PVC, mitigar el desabastecimiento en época seca y cumplir con la Ley de Hidrantes.

Las principales obras, iniciadas en el 2017, actualmente en proceso de ejecución, beneficiarán a más de 18 mil habitantes, incidiendo directamente en su salud y calidad de vida. Las mismas incluyen:

- Construcción de un desarenador.
- Construcción de 3 tramos de conducción (de la captación de Quebrada Gongolona al desarenador, de la captación de Río Aguas al desarenador y del desarenador a la planta de tratamiento).
- Construcción de un tanque de tratamiento de 600 m<sup>3</sup>.
- Construcción del paso por el lecho del Río Abangares.

## VII. Análisis de causa efecto

El éxito de la metodología PpRD requiere la identificación de la brecha de valor público que representa la cuantificación y caracterización de las necesidades de la población afectada, lo cual justifica la intervención pública a proponer.

Utilizando como insumos la información primaria recolectada durante los talleres de participación y entrevistas con expertos, así como la amplia información secundaria que se consultó y analizó durante la etapa de diagnóstico; se definió el **problema central** a resolver por esta Plan como la falta de acceso al agua, para las comunidades, las actividades económicas y ecosistemas.

Una vez enunciado el problema central, se procedió a identificar las causas y efectos interrelacionados, utilizando la técnica de análisis de causalidades mediante el árbol de problemas. Como se observa en la **Figura 16**, las **causas** del problema se organizan en tres subgrupos: **reducción de la oferta hídrica disponible, incremento de la demanda y debilidad en la gobernabilidad del recurso hídrico**.

Con respecto a la **reducción de la oferta hídrica** disponible, las causas subyacentes que explican esta situación incluyen el abatimiento y sobreexplotación de acuíferos que limitan la capacidad de recarga de estos. Asimismo, los rezagos en infraestructura hídrica limitan la capacidad de regular la oferta hídrica a lo largo del año y así aprovechar los meses de abundancia para cubrir la demanda durante la época seca. Detrás de este rezago en infraestructura, se encuentra la baja inversión pública, así como la falta de incentivos para inversiones privadas.

También afecta la falta de estudios hidrogeológicos y de disponibilidad hídrica, que permitan tomar mejores decisiones con respecto al aprovechamiento del recurso. La contaminación – por falta de saneamiento, residuos sólidos y agroquímicos – afecta la calidad del agua y por tanto su acceso. Mientras que los fenómenos climáticos extremos y la falta de acciones de adaptación al cambio climático.

Por el lado de la **demanda, esta se ha incrementado** en los últimos años como resultado del crecimiento poblacional y el desarrollo económico de la región, ligado a la transformación productiva que ha tenido la región en las últimas décadas, la cual ha impulsado el desarrollo de nuevos usuarios del recurso como el sector turístico que, aunque continúa siendo un usuario relativamente pequeño en términos de volumen, viene a aumentar la presión y los conflictos sociales.

Otros factores ligados al inadecuado aprovechamiento del recurso han impulsado la demanda más allá de lo que sería necesario para sustentar el desarrollo; incluidos: la ineficiencia en el uso del agua; la falta de planificación del desarrollo; los altos niveles de agua no contabilizada en los sistemas de agua potable; la falta de incentivos para mejoras en eficiencia y el uso de tecnologías modernas; así como la cultura de abundancia prevaleciente en la población.

La **debilidad en la gobernabilidad del recurso hídrico** se explica principalmente por cuatro causas subyacentes: la desarticulación institucional; el escaso monitoreo y control por parte de las

entidades responsables (MINAE, Dirección de Agua, SINAC, MINSA, AyA y Setena), el centralismo institucional y la falta de recursos presupuestarios.

La falta de acceso al agua genera efectos negativos sobre la población, las actividades económicas, los ecosistemas y la gobernabilidad del recurso. Los impactos negativos sobre las actividades económicas incluyen: limitación al desarrollo habitacional, turístico e inmobiliario y reducción de la competitividad, especialmente en el sector agropecuario. Estos efectos negativos sobre el desarrollo económico impactan directamente a la población al incrementar el desempleo regional, aumentar el porcentaje de la población en condición de pobreza y reducir la seguridad alimentaria.

Además de los efectos económicos que genera la falta de agua, las poblaciones se ven afectadas por racionamientos y un mal servicio de agua potable y saneamiento, lo cual impacta de manera negativa la salud y la calidad de vida.

Los ecosistemas también enfrentan consecuencias negativas producto de la falta de agua, las cuales incluyen: riesgo de desertificación; salinización de acuíferos; incremento de escorrentía – lo que genera pérdidas de suelo e inundaciones – migración y extinción de especies; así como pérdida de ecosistemas y los servicios que prestan, en especial humedales en la cuenca media y baja del Tempisque.

En términos de gobernabilidad, la escasez relativa genera conflictos sociales entre los diferentes usuarios del agua y fomenta los usos ilegales – perforación de pozos, aguas superficiales y caudales. Asimismo, genera desconfianza en las instituciones, así como un exceso de trámites y requisitos para el usuario, lo que se traduce en un incremento de los costos de los proyectos, lo que desincentiva la inversión e impacta de manera negativa el desarrollo económico de la región. ,4sd

La PpRD es estricta en la conceptualización del objetivo como aquello que se quiere lograr con la intervención. El procedimiento para pasar del árbol de problemas al árbol de objetivos requiere los siguientes pasos:

- **Los efectos del problema se transforman en los objetivos de desarrollo;** los cuales expresan un cambio verificable sobre la sociedad en su conjunto.
- **El problema central se convierte en el objetivo general o propósito:** este objetivo expresa un cambio en los actores afectados; la diferencia entre el propósito y los objetivos de desarrollo radica en el ámbito de cobertura y alcance.
- **Las causas del problema se transforman en objetivos específicos de la intervención:** los cuales expresan los productos que deben generarse para lograr los efectos propuestos.

De esta forma, como se observa en la

Figura 17, el **objetivo general** del presente plan consiste en garantizar el acceso al agua en calidad y cantidad para las comunidades, actividades económicas y ecosistemas.

*Figura 16. Árbol de problemas*

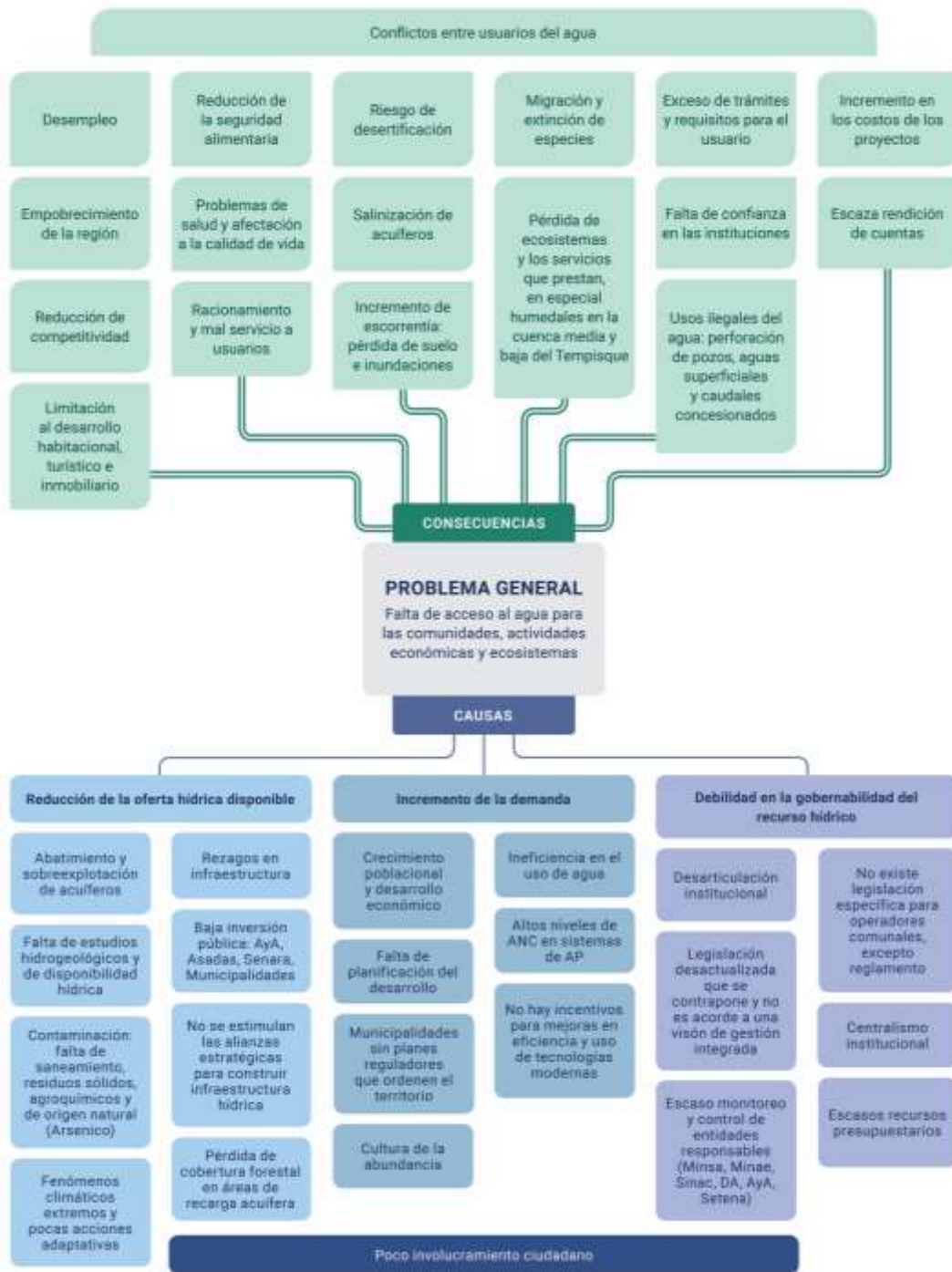
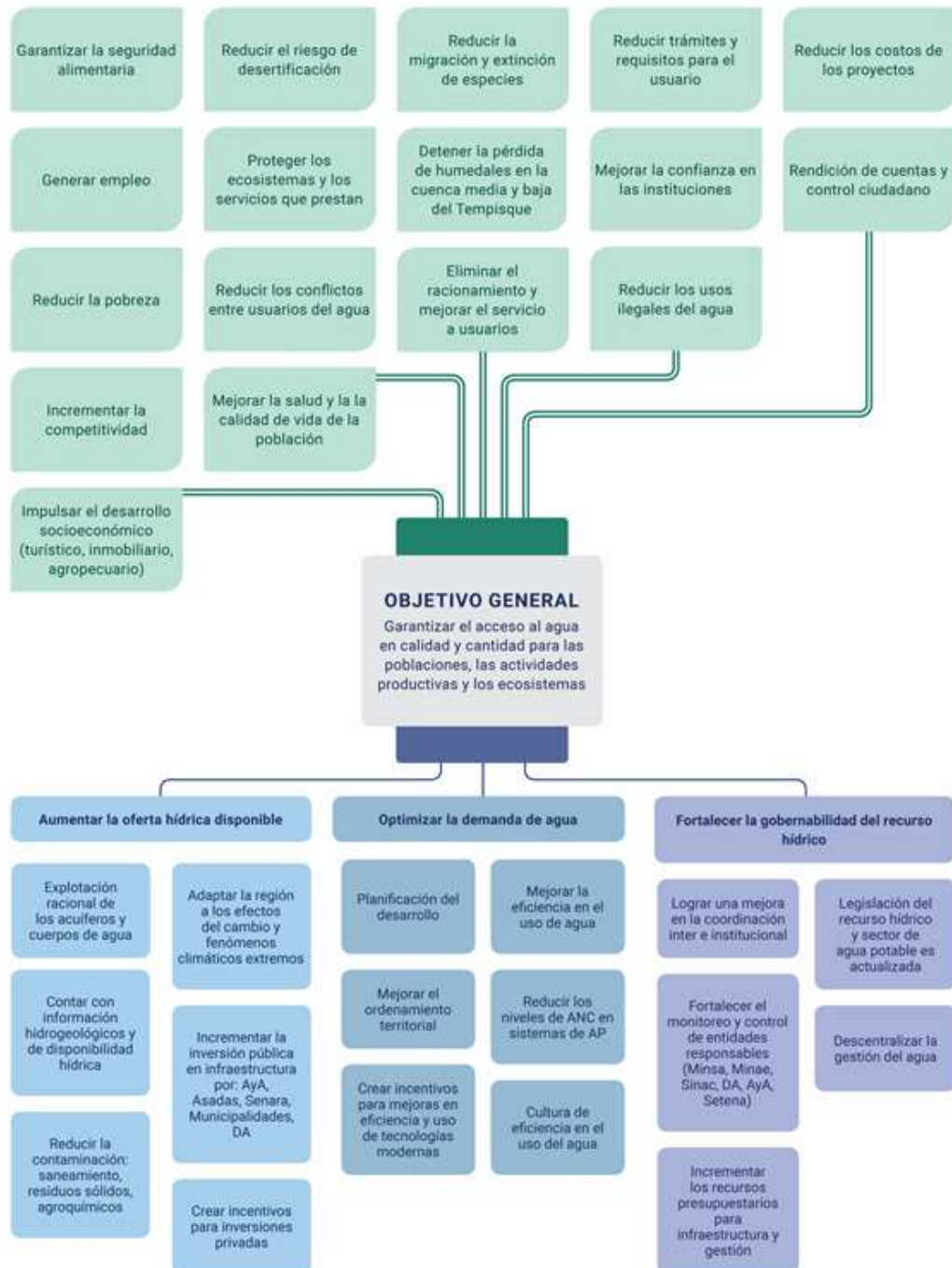


Figura 17. Árbol de objetivos



## VIII. Análisis normativo y de valor público

La propuesta de preparación del Plan PN 2020-20 se basa en la definición de una serie de políticas públicas, entendidas como un conjunto de acciones encadenadas para crear “valor público”. Las políticas que se propongan en este Plan crearán valor público a través de particulares combinaciones de decisiones vinculantes y recursos presupuestarios. Es la articulación de estos elementos, que se denomina “perfil de intervención pública”, la que conduce al alcance de objetivos y metas, consideradas públicamente valiosas.

El modelo de la *Cadena de Valor Público* considera que la creación de una política o una serie de políticas conjuntadas en un Plan supone básicamente, estructurar la intervención, a través de la planificación o programación operativa, la asignación de los recursos y la forma en que se asignan y coordinan las competencias y responsabilidades para llevarlas adelante (Hernández, D., 2015).

Las intervenciones públicas deben de enfocarse hacia la consecución de una IMAGEN OBJETIVO, la cual expresa el efecto deseado por todos los actores. Posteriormente, se fija el horizonte que debe seguir el presente plan, reflejando las principales acciones e intervenciones a través de la definición de la VISION y se define la MISIÓN que debe de tener este instrumento. La definición normativa antes mencionada se realizó de manera colaborativa, entre los actores de la región Pacífico Norte que participaron en los talleres realizados en el marco de este Plan (112 personas) y el horizonte de planificación es el comprendido en el período 2020-2030.

Para completar esta fase, se elaboraron los valores y principios que encuadran la presente propuesta de planificación, entendiéndose que los mismos surgen de instrumentos de política pública nacional vigentes, que son retomados en este Plan Regional. Algunos de estos instrumentos son la Política Hídrica Nacional (MINAE, 2009), la Agenda del Agua (MINAE, 2013), la Política Nacional de Agua Potable de Costa Rica 2017-2030 (AYA, 2016) y la Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales 2016-2045 (AyA, MINAE y MS).

### **8.1. Imagen Objetivo**

Expresa la forma en que en el futuro se visualiza la situación actual de la gestión del agua en la región del Pacífico Norte, con un cambio en la condición que expresa el problema inicial. La imagen objetivo que se aspira alcanzar en el 2030, por medio de la implementación de este Plan, se presenta a continuación.

En la Región Pacífico Norte el agua es vida y motor de desarrollo.

### **8.2. Visión**

La siguiente Visión refleja las aspiraciones de la región en torno a la gestión del recurso hídrico y hacia la cual deben direccionarse las acciones propuestas, las políticas públicas, las negociaciones, los acuerdos y las inversiones en el largo plazo y debe de servir de base para orientar el planteamiento de los lineamientos y acciones estratégicas. La Visión incorpora el sentido de cambio necesario para mejorar la situación actual y contar con una dirección de largo plazo. La presente



visión fue construida, compartida y revisada por los diferentes actores participantes en los talleres y reuniones sostenidas y puede resumirse de la siguiente manera.

Al 2030, la región del Pacífico Norte ha logrado adaptarse a los efectos del cambio climático gracias a una gestión adecuada de las cuencas hidrográficas, que ofrecen servicios ecosistémicos, para todos los usuarios del recurso hídrico.

### **8.3. Misión**

Muestra la propuesta del Plan en el largo plazo y proporciona un marco de referencia para todas las decisiones importantes que se tendrán que tomar. Se parte de la premisa de que la responsabilidad compartida en la gestión de los recursos hídricos permitirá avanzar hacia mayores equilibrios entre los sectores, favorecerá el desarrollo de la región Pacífico Norte y puede ser un modelo a seguir para la administración de otras cuencas prioritarias del país, donde se requiera el uso múltiple del agua.

Ser la primera región de Costa Rica en contar con un plan de recursos hídricos, para implementar entre el 2020 y 2030, el cual es una hoja de ruta que busca el equilibrio entre uso eficiente y la sostenibilidad, acciones coordinadas entre las instituciones para ofrecer servicios de calidad y logra la valorización del recurso.

### **8.4. Valores estratégicos del Plan PN 2020-2030**

Se enuncian a continuación los valores estratégicos del Plan que se consideran prioritarios para guiar la implementación del Plan. La selección de estos responde a la posibilidad de que sean grandes fuerzas impulsoras para cumplir los objetivos propuestos.

**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.

### **8.5. 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, Estos principios

Los principios que se detallan a continuación no están priorizados, dado que todos ellos tienen

igualdad de importancia, dentro de un proceso de planificación y de la implementación de políticas públicas.

**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 medio 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. En esta línea, toda persona física o jurídica, pública o privada requiere de una concesión otorgada por el Estado para el aprovechamiento temporal de las aguas. Este principio está respaldado legalmente por medio de la legislación nacional (Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 de 1995, artículo 50).

**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. Cuando se habla de GIRH se 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, cuenca arriba y cuenca abajo, 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. En la región PN este enfoque ha sido utilizado, por ejemplo en el Distrito de Riego Arenal-Tempisque, pero debe de ser potenciado.

**Unidad territorial de planificación y gestión:** se reconoce la cuenca hidrológica como unidad 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 la contaminación - es decir internalizar la externalidad - de manera que dichos costos los asuma quien los provoca.

**Participación de los actores sociales en la gestión 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.

## IX. Estrategia de desarrollo

Siguiendo el marco metodológico y para fines de plantearse la estrategia de desarrollo que se quiere seguir para contar con las intervenciones que generen los cambios y resultados, se construyó el “Árbol de Objetivos” a partir del Árbol de Problemas.

El Objetivo General, surge del problema central del “Árbol de Problemas”, lo toma y transforma positivamente. Los efectos que ocasionan los problemas se convierten en los objetivos de desarrollo, que expresan un cambio verificable del mejor manejo del sector hídrico sobre la región Pacífico Norte. Por último, los objetivos específicos vienen a buscar solución a las causas encontradas en el Árbol de Problemas, expresan los productos que deben generarse para lograr los efectos propuestos.

### 9.1. Objetivo general

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

### 9.2. Objetivos de desarrollo

- 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
- 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.
- Reducir los conflictos sociales por el agua.

### 9.3. 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.

### 9.4. Ejes estratégicos

Como se mencionó anteriormente, los ejes sobre los que se construirá el Plan PN 2020-2030, surgen de los principales problemas detectados en los talleres realizados y del interés manifiesto de que el Plan PN 2020-2030 sea una continuación del PIAAG. Por tal, los ejes se adaptaron a estos dos condicionantes, según se observa a continuación.

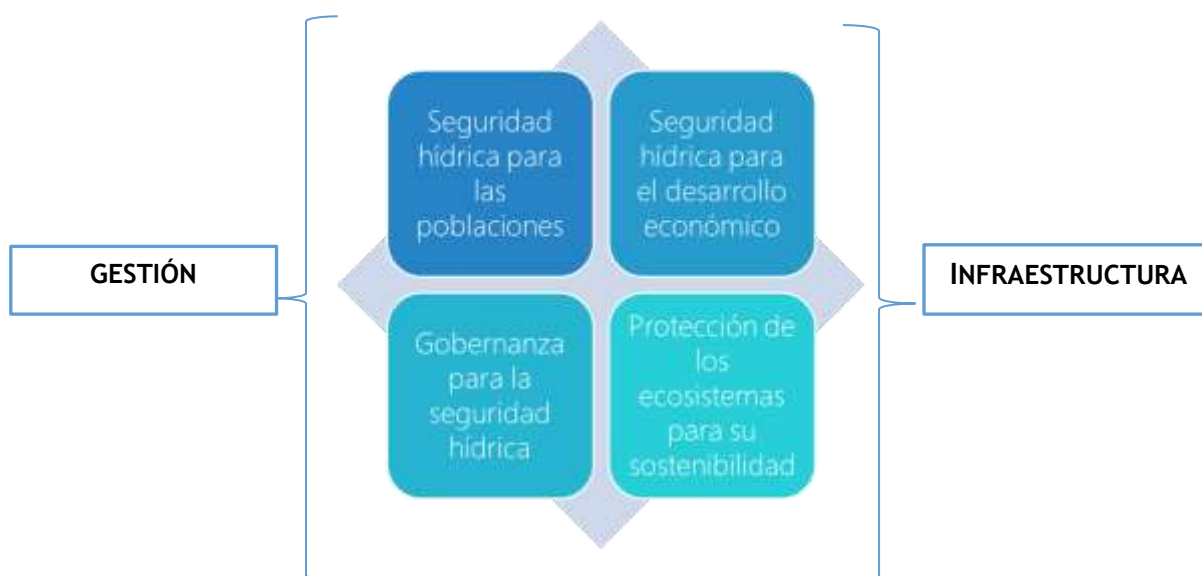
**Cuadro 19. Génesis de los Ejes estratégicos del Plan PN 2020 -2030**

Problemas prioritarios identificados en los talleres 2019	Ejes trabajados por el PIAAG 2014-2018	Ejes definidos como estratégicos dentro del Plan 2020-2030
Escasez de agua para las comunidades y actividades económicas	Seguridad hídrica para las comunidades	Seguridad hídrica para las poblaciones
	Seguridad alimentaria	Seguridad hídrica para el desarrollo económico
Contaminación de las aguas	Necesidades de agua de los ecosistemas	Protección de los ecosistemas para su sostenibilidad
Vulnerabilidad de los ecosistemas hídricos.		
Gobernabilidad del recurso hídrico	Gestión de aprovechamiento sostenible	Gobernanza para la seguridad hídrica

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró que la seguridad hídrica para las poblaciones es mucho más amplia que comunidades, que puede entenderse como rural, la cual abarca también a la población urbana de los cantones de la región. Por otro lado, el desarrollo económico del Pacífico Norte es más amplio que el sector agropecuario, incluyéndose explícitamente el sector turismo. Además, se pretende ir más allá que cubrir las necesidades de agua de los ecosistemas, trabajando en la protección de los ecosistemas hídricos. La gestión del aprovechamiento sostenible es un tema transversal en los ejes anteriores, y se considera que la gobernanza es un factor ineludible para alcanzar la seguridad hídrica. Los ejes en los que se sustenta este Plan se esquematizan a continuación.

**Figura 18. Plan PN 2020-30: ejes estratégicos para la definición de las intervenciones públicas.**



Fuente: Elaboración propia.

El abordaje de los ejes estratégicos se da a partir de dos grandes áreas, íntimamente relacionadas. Estas dos son las columnas vertebrales del Plan. No se lograrán los resultados propuestos si no se realizan intervenciones en ambas áreas:

1. **Gestión:** son todas aquellas intervenciones ligadas a la administración, regulación, protección y control de los recursos hídricos y que son requeridas para alcanzar los objetivos propuestos.

Para esta área, en cada uno de los cuatro ejes estratégicos se plantearon Líneas Estratégicas sobre las que se desarrollarán una diversidad de Acciones. Se define en la matriz resultante el Estado de Avance al 2019, como línea base sobre la cual se medirán los resultados y el Ente Ejecutor o Responsable directo y las instituciones u organizaciones corresponsables.

2. **Infraestructura:** referida a las inversiones prioritarias de infraestructura gris, sin la cual no puede avanzarse en superar los problemas detectados para cada uno de los ejes. Esta área se concentra en los ejes ligados a seguridad hídrica para poblaciones y para desarrollo económico, en el entendido de que es donde se encuentran los grandes desafíos.

Conjuntando lo planteado en el marco normativo analizado en la sección previa, la estrategia de desarrollo se concreta en los objetivos (general, de desarrollo y específicos), para dar paso a 4 ejes estratégicos. En lo referente a la GESTIÓN, estos ejes llevan un a al planteamiento desagregado de acciones sistemáticamente programadas (cadena de resultados), para alcanzar la VISIÓN, tal y como se muestra en la figura siguiente.

**Figura 19. Plan PN 2020-30: planteamiento de la cadena de resultados**



Fuente: Elaboración propia.

### **9.5. Los ODS en relación con el Plan PN 2020-2030**

En el 2015, en el marco de las Naciones Unidas, los países del mundo adoptaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos objetivos se plantean a partir de los resultados de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, definidos para el período 2000-2015. Los ODS se convierten, por tanto, en la **agenda de desarrollo de largo plazo** a nivel nacional y se debe de avanzar en lograr su implementación. La elaboración del Plan PN 2020-2030 se adecúa a varios de los ODS propuestos y permite el cumplimiento de estos compromisos.

Entre los 17 ODS, destaca el Objetivo 6, dirigido exclusivamente al agua, el cual plantea: **“Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”**. Las metas planteadas para alcanzar el ODS 6, son las siguientes:

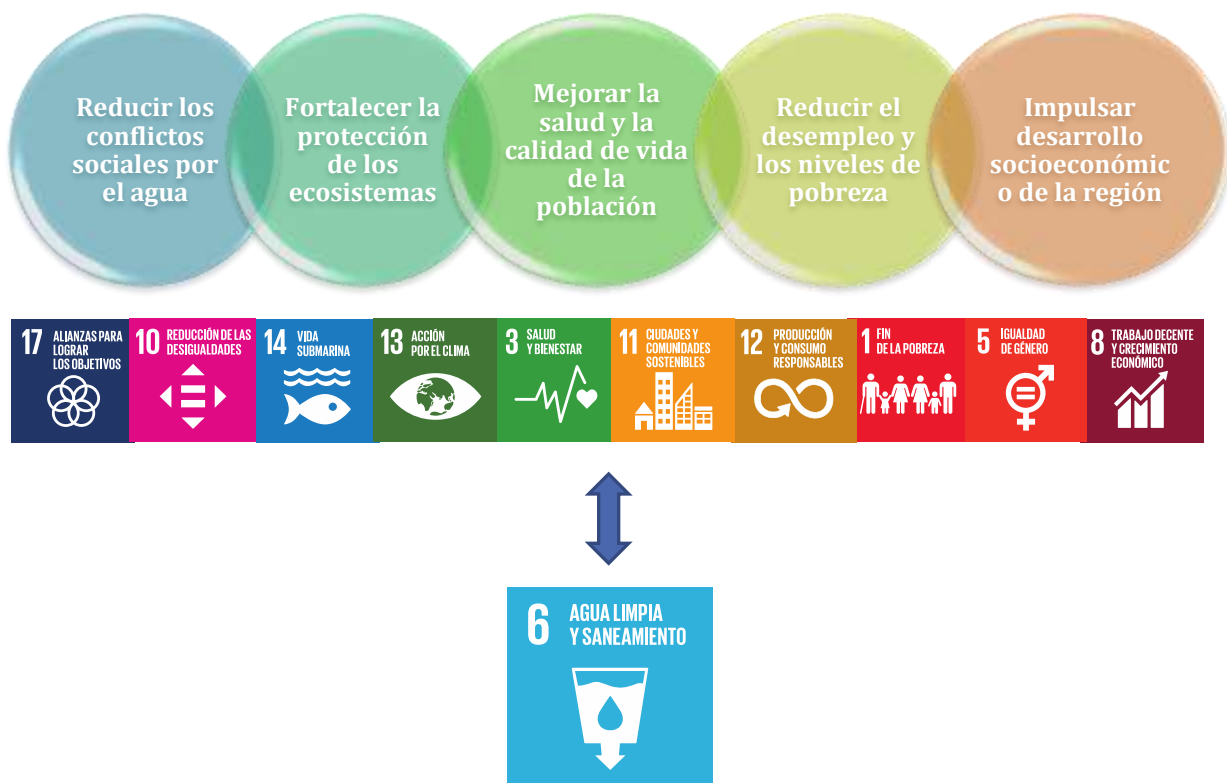
- 6.1.** Al 2030, lograr el **acceso universal y equitativo al agua potable** a un precio asequible para todos.
- 6.2.** Al 2030, lograr el **acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados** y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
- 6.3.** Al 2030, **mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación**, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
- 6.4.** Al 2030, aumentar considerablemente **el uso eficiente de los recursos hídricos** en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.
- 6.5.** Al 2030, implementar **la gestión integrada de los recursos hídricos** a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
- 6.6.** De aquí a 2020, **proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua**, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
- 6.A** Al 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para **la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento**, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.
- 6.B.** **Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales** en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Estas metas fueron consideradas a la hora de elaborar las líneas estratégicas de cada uno de los cuatro ejes estratégicos definidos, así como en las metas, indicadores, tal como se verá en el capítulo siguiente.

También debe de tenerse en consideración que no solo el ODS 6 tiene una relación directa con la gestión del agua en la región Pacífico Norte; siendo por demás, que se ha enfatizado que los 17 ODS

son indivisibles y todos interactúan entre sí. En ese sentido, se puede plantear que la implementación de este Plan apoyará al país en el cumplimiento de varios ODS, además del ODS 6, y a la vez, el Plan permitirá resaltar la necesidad de cubrir esta agenda de desarrollo, tal como se observa en la figura siguiente.

**Figura 20. Relación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el Plan Pacífico Norte 2020 -2030**



Fuente: elaboración propia



## **9.6. Elementos habilitadores del plan**

El Plan PN 2020-2030, propuesto como una hoja de ruta para el mediano y largo plazo de las inversiones en infraestructura hídrica y en las acciones de gestión necesarias para promover la seguridad hídrica en la región, requiere de una serie de elementos medulares para lograr de manera efectiva y eficiente los objetivos planteados y lograr la visión planteada al 2030. Estos son los llamados “elementos habilitadores”, conceptualizados como aquellos que hacen posible la implementación del Plan tal y como se propone y sin los cuales, es posible tener retrasos o no lograr todos los resultados propuestos.

Estos 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.

A continuación, se describen los elementos habilitadores enmarcados dentro de las tres dimensiones mencionadas, a efectos de agruparlas para su mejor comprensión.

### **9.6.1. Elementos de tipo institucional:**

Del análisis realizado, así como de las diversas entrevistas llevadas a cabo, se desprende la importancia del abordaje de algunas debilidades detectadas a nivel de las instituciones, que no permiten avanzar en la mejora de la de gobernanza del sector y por ende, del recurso hídrico. Se parte de la puntualizar acciones en las siguientes áreas:

- **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, tal y como se mencionó en el apartado 4.8 Normativa y Competencias Institucionales.
- La UHPN tiene que atender al año, en promedio, 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, que cubren los 11,216 km<sup>2</sup> de la región.
- 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 Comunes (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.
- **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.

#### 9.6.2. Elementos en materia legal

Existe un consenso en la importancia de reformar parte de la normativa legal existente, a fin de mejorar la gestión del recurso hídrico y la prestación de los servicios de agua potable, saneamiento y riego. Hay varias leyes que se consideran obsoletas, descontextualizadas para el siglo XXI, que contienen vacíos sobre temas relevantes o por el contrario, se legisló generando traslapes entre diferentes normas. Sin embargo, como prioridad se plantea aprobar las siguientes reformas legales.

- **Modernización de la Ley de Aguas:** el país ha discutido durante los últimos 20 años diversos proyectos para una nueva Ley de Aguas, por lo que se debe de realizar 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 de tener una ley de 1942.
- **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 casi 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. Hay un borrador de reglamento, aprobado por la Junta Directiva del AyA que debe de tratar de ponerse a una nueva revisión breve por todos los actores, en especial las mismas ASADAS y tratar de que se convierta en un marco regulatorio que genere las bases de la ley que requieren estos operadores.
- **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 “,** del 27 junio 2017, se requiere ampliar el plazo de vigencia dado que el mismo era hasta junio 2019. 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.
- **Nuevo Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos (CAV),** que modificaría el Decreto N°34431, así como 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 5 años (2026), recursos que se requerirán para infraestructura de saneamiento y acciones en educación ambiental, propuestas en este Plan.

### 9.6.3. Elementos ligados a la información

Para una verdadera gestión integrada del agua se requiere contar con información para la toma de decisiones, tanto por las instituciones, como por los usuarios e interesados en el recurso. Esta información debe ser de **calidad, fácil accesibilidad y confiabilidad**. En la preparación de este Plan se tuvieron diferentes experiencias en la imposibilidad de acceder información, en la diversidad de datos de una misma institución y en la desactualización de información puesta en el SINIGIRH, lo que lleva a la necesidad de ir directamente a las fuentes, o no contar con datos. Por ello se hace necesario tomar en consideración los siguientes elementos.

- **Consolidación del SINIGIRH:** en 2009 se establece el 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. Por ello, debe aprovecharse esta plataforma para que en ella se incorpore toda la información generada en las diferentes instituciones sectoriales (AYA, ICE, SENARA) y en aquellas que tienen incidencia en el manejo del agua (IMN, MAG, ICT, INDER, municipalidades). 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.

## X. GESTION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: intervenciones propuestas

Se presenta a continuación las principales “**intervenciones**” que conducirán al logro de la *Imagen Objetivo* y la *Visión* planteadas para la región Pacífico Norte, buscando además que sean coherentes con los *Principios* definidos y permita, como país, avanzar en el cumplimiento de los ODS, en especial el ODS 6.

En este capítulo se definieron aquellas decisiones fundamentales, denominadas las **líneas estratégicas**, que son aquellas que se tienen que tomar para asegurar el alcance de los objetivos, en el plazo establecido. Si bien hay muchos otros aspectos importantes sobre los que se tiene que actuar en la administración, uso y protección de los recursos hídricos en el Pacífico Norte, se considera que el cumplimiento de las líneas estratégicas planteadas podrá desencadenar el mejoramiento de otros temas no abordados. Además, se propone que este Plan tenga una revisión a mitad de período (2025), por lo que estas pueden ser replanteadas o redireccionadas.

Cada una de las líneas estratégicas se dividen en una serie de intervenciones o acciones que deben ser ejecutadas por un líder o responsable, pero que, en la mayoría de los casos, también es importante la participación de otros actores. Ya se ha comentado previamente, en que este Plan es una hoja de ruta que deben de seguir las instituciones y actores involucrados en la administración y gestión del agua, para alcanzar la seguridad hídrica en la región Pacífico Norte. No se podrá alcanzar esta seguridad hídrica si se considera que solo las instituciones públicas son las responsables de mejorar la gestión del agua. Cada día es más palpable la importancia de la participación del empresariado, la academia, las organizaciones comunales y no gubernamentales y en especial, de los municipios, en la solución de los problemas ligados al agua, con el respeto claro de las responsabilidades compartidas.

Es necesario anotar que las líneas estratégicas podrían o deberían llevarse de manera paralela y solo algunas de las acciones tienen algún proceso de continuidad en el tiempo, es decir, que debe esperarse el resultado de una, para continuar con la siguiente.

Cualquier proceso de planificación es dinámico y deberá ajustarse a las condiciones internas y externas de las instituciones, así como de la situación socio-económica de la región y del país, por lo que las propuestas de intervenciones deberán retomarse y analizarse por las partes, para programar su cumplimiento. Lo que no es deseable es que las mismas no se consideren y sean omitidas en los procesos de planificación de las instituciones y organizaciones, lo que supondrá retrasos en el nivel de avance del desarrollo de la región.

A pesar de lo anterior, se espera encontrar algún tipo de **resistencia al cambio** y por tanto, a las propuestas planteadas, pero como se ha mencionado, las mismas surgen de una revisión objetiva, informada y responsable, que busca definir una ruta que permita lograr los resultados esperados. Puede ser que haya rutas alternativas que deben ser estimadas, e incluso, puedan ser

complementarias. Lo importante es poder tener dicha hoja de ruta a seguir y que esta, pueda ser mejorada en el tiempo.

Se presenta en el Cuadro 20, la matriz de **Seguridad Hídrica**, elaborada por GWP, dentro del documento “Aumentar la seguridad hídrica-un imperativo para el desarrollo”, en la cual se hace una clasificación que ubica a los países según su grado de estrés hídrico y su capacidad financiera y de gobernanza, incluyendo además, su determinación para actuar.

Retomado las dos principales variables de clasificación: grado de estrés hídrico y la capacidad de respuesta, la Región Pacífico Norte puede considerarse con un alto estrés hídrico y una capacidad de respuesta más allá que baja, pero menos que alta. Al analizar los condicionantes de ambos escenarios, se puede observar que hay una presencia de todos estos aspectos en la región:

- Demanda de agua en rápido aumento,
- Disponibilidad de agua en niveles críticos,
- Nivel crítico de las aguas subterráneas,
- Escasez agravada por contaminación,
- Baja eficiencia del riego,
- Vulnerabilidad a sequías/inundaciones y, por otro lado,
- Recursos hídricos decrecientes,
- Un mayor nivel de exigencias ambientales y
- Presencia creciente de conflictos en el uso.

Ante esta situación, el aumento de la seguridad hídrica se alcanzará con un grupo de acciones que pasan por el **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**.

**Cuadro 20. Matriz de seguridad hídrica: planteamiento de opciones**

Estrés Hídrico	Capacidad de respuesta	
	BAJA	ALTA
BAJO	Bajo estrés hídrico / Baja capacidad de respuesta	Bajo estrés hídrico / Alta capacidad de respuesta
	Temas de seguridad hídrica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad a las sequías e inundaciones</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Necesidad creciente de servicios hídricos y de saneamiento (principalmente grandes ciudades)</li> </ul>	Temas de seguridad hídrica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigación de contaminación pasada, presente y futura</li> <li>• Agua para los ecosistemas</li> <li>• Marcos legales que aseguren el acceso para todos</li> </ul>

	<p>Aumento de la seguridad hídrica mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un stock apropiado de infraestructura (de almacenamiento, control de inundaciones, etc.)</li> <li>• Legislación e instituciones adecuadas</li> <li>• Planificación hídrica integrada y comprensible</li> </ul>	<p>Aumento de la seguridad hídrica mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcos legales efectivos en un rango de niveles</li> <li>• Incentivos económicos</li> <li>• Gestión ética</li> </ul>
<b>ALTO</b>	Alto estrés hídrico / Baja capacidad de respuesta	Alto estrés hídrico / Alta capacidad de respuesta
	<p>Temas de seguridad hídrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda de agua va en rápido aumento</li> <li>• Disponibilidad de agua en niveles críticos</li> <li>• Nivel crítico del agua subterránea</li> <li>• Escasez agravada por contaminación</li> <li>• Baja eficiencia del riego</li> <li>• Vulnerabilidad a sequías/inundaciones</li> </ul>	<p>Temas de seguridad hídrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos hídricos decrecientes</li> <li>• Reducción de la contaminación</li> <li>• Exigencias ambientales</li> <li>• Conflictos en el uso</li> </ul>
	<p><b>Aumento de la seguridad hídrica mediante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Combinación óptima de aumento del suministro y gestión de la demanda</b></li> <li>• <b>Fortalecimiento de las capacidades institucionales y adopción de un marco legal más integrado y cohesivo</b></li> <li>• <b>Desarrollo de mecanismos apropiados para la asignación intersectorial de agua</b></li> </ul>	<p><b>Aumento de la seguridad hídrica mediante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conservación y reutilización del agua</b></li> <li>• <b>Políticas y marcos legales sostenibles e instituciones para la gestión hídrica y la prevención y resolución de disputas</b></li> <li>• <b>Fortalecimiento del control de las aguas residuales y la contaminación mediante mecanismos legales e institucionales ejecutables</b></li> </ul>

Fuente: GWP, sf.

### 10.1. 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.

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. El segundo apartado, se relaciona con las acciones para lograr un saneamiento óptimo y una gestión adecuada de las aguas residuales.

Para cada apartado se han definido acciones y proyectos ligadas a lo que se considera necesario abordar para el mejoramiento sustancial en este eje.

**Impacto sobre los ODS:** en este eje se contribuirá a las metas **6.1** y **6.b** de los ODS relacionadas con lograr al 2030 el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos y apoyar, así como fortalecer, la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua. También las **6.2** y **6.3** que pretende lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos. Debe de mencionarse que los ODS son indivisibles y están interrelacionados entre sí, por lo que también se avanza en metas del ODS 1, ODS 3, ODS 5, ODS 11 y ODS 13.



<p><b>Resultado:</b> 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 un adecuada gestión de las aguas residuales por medio de un saneamiento óptimo</p>	
<p><b>Metas:</b></p> <p>100% de los hogares de Pacífico Norte reciben agua intradomiciliaria de calidad y en cantidad adecuada, así como con continuidad, confiabilidad y accesibilidad .</p> <p>Aumentar en al menos un 25% la cobertura de tratamiento de aguas residuales para la región del Pacífico Norte en el 2030.</p> <p>Todos los organismos comunales se encuentran legalmente constituidos y han fortalecido sus capacidades.</p> <p>20 procesos de integración de ASADAS concluidos</p>	<p><b>Indicadores:</b></p> <p>Porcentaje de hogares que reciben agua intradomiciliaria de calidad y cantidad adecuada, así como con continuidad, confiabilidad y prestación óptima.</p> <p>Proporción entre las aguas residuales que reciben tratamiento o un saneamiento óptimo con respecto al total.</p> <p>Porcentaje de organismos comunales legalmente constituidos y capacitados.</p> <p>Número de ASADAS integradas y operando eficientemente</p>

**Justificación de las intervenciones:**

El aprovechamiento de agua para las poblaciones está establecido como el uso prioritario, por encima de cualquier otro y por tanto, este debe de garantizarse. Esta norma va en línea con el cumplimiento del acceso al agua y al saneamiento como un derecho humano universal y con la meta del ODS 6, que busca la universalización en el acceso al agua.

Por otro lado, siendo la pobreza un fenómeno multidimensional, se debe de considerar que la falta de acceso al agua potable y al saneamiento, perpetúan la pobreza. Teniendo claro, además, que el cambio climático es ineludible y que sus efectos se muestran principalmente en el agua, debe de buscarse proteger a las poblaciones y entre estas, a los más vulnerables, de sus impactos. La sequía del 2014-15 mostró los más afectados fueron las poblaciones más pobres, la mayoría de ellas rurales, que no estaban conectados a los sistemas del AyA y que, para poder contar con este líquido vital, tuvieron que financiar el abastecimiento a partir de esquemas que resultan más onerosos, como es la compra de agua en cisternas o en bidones.

En la región Pacífico Norte, en la última década se acrecentaron los problemas para que las comunidades, los desarrollos urbanísticos, proyectos hoteleros y en general, las nuevas inversiones instaladas en los diferentes cantones puedan tener soluciones para poder tener acceso al agua. Los operadores de agua potable, pero principalmente el AyA, no planificaron sus inversiones ni la atención de la demanda, considerando además del crecimiento de la población, el crecimiento del turismo y del sector servicios. Menos aún lo hicieron los organismos comunales prestadores de agua potable (ASADAS), quienes pasaron de tener solo usuarios domésticos a condominios, hoteles, restaurantes, etc.

Los problemas se hicieron manifiestos a partir de una mala prestación del servicio público, con interrupciones frecuentes, mala calidad del agua brindada, colapso de los sistemas de acueductos, generando la imposibilidad de dar respuesta de solicitudes de disponibilidades de agua para nuevos domicilios o desarrollos.

Las consecuencias no se hicieron esperar y se encuentran varios acuíferos sobreexplotados, un incremento en las perforaciones ilegales, el incremento del mercado de agua en cisternas, que no

garantiza un precio justo ni la calidad del agua, entre otros efectos. Pero quizás los de mayor impacto regional, es la paralización del crecimiento económico y los conflictos sociales generados.

Las ASADAS han sido una respuesta ante la ausencia de la prestación institucional del AYA. Sin embargo, tienen grandes debilidades: están dispersas en el territorio, con sistemas de acueductos obsoletos o con tamaño inadecuado para la demanda, con serios problemas de eficiencia en la prestación del servicio (54% tienen menos de 100 servicios y un 25% entre 100 y 200 servicios) y una de cada tres ASADAS funcionan de manera ilegal, pues no han firmado el convenio de delegación con AyA, lo que las excluye de asistencia técnica, capacitación, recursos de inversión y apoyo institucional en general generando un círculo vicioso que solo acentúa los problemas que tienen.

**Las ASADAS son el principal reto que presenta la región en el sector de agua potable**, lo cual no significa que las gestiones que se hagan en AYA y las municipalidades no sea relevantes. Sin embargo, esta debe ser la prioridad de actuación en términos de gestión, lo cual pasa por mejorar el marco regulatorio, los esquemas tarifarios, propiciar alianzas en el territorio que permitan generar economías de escala e inversiones indispensables que no se logran de manera individual, apoyar la asociatividad y la posibilidad de que estos organismos de segundo grado asuman funciones que hasta ahora se esperaba del AyA.

Por otra parte, hay que lograr grandes cambios en los esquemas municipalidades, de tal manera que sean rentables, con ganancias que posibiliten las inversiones y ofrezcan servicios de calidad óptima

En términos generales, se plantean acciones desde la oferta (mejora en la eficiencia de todos los operadores), como también desde la demanda, considerando que es a partir de una sensibilización de cada uno de los usuarios (domiciliarios o no), que se disminuyan los consumos y por tanto, la necesidad de incrementar la producción de agua potable.

El AyA debe liderar la transformación sectorial y de manera integral, debe realizar una priorización en la programación de inversiones y definición de políticas sectoriales para la región Pacífico Norte.

Si bien las soluciones en saneamiento pasan en gran medida por inversiones en redes de alcantarillado y plantas de tratamiento de las aguas residuales, las cuales se detallarán más adelante, lo cierto es que la región aún cuenta con 45% de población rural y rural dispersa, por lo que los sistemas de recolección es redes no es viable, por razones de costo y de tipo técnicas. Por tanto, los sistemas de saneamiento in situ (tanques sépticos) seguirán manteniendo la preponderancia en la zona, requiriéndose un cambio en la cultura del manejo de este sistema. En la región y en el país en general, los tanque no se diseñan ni construyen siguiendo normas técnicas, no se les da el mantenimiento anual requerido y solo se limpia cuando el sistema colapso, momento en el que ya se ha generado contaminación y peligros sobre la salud. Esto debe de cambiarse y las comunidades y los municipios son actores relevantes.

La otra línea estratégica va ligada a un proceso de cambio en la valoración de las aguas residuales, propiciando el reúso cuando sea factible este cambio en cuanto a esta calidad del agua.

**10.1.1. Acceso al agua potable para las poblaciones**

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<b>Eficiencia y eficacia en la prestación del servicio de agua potable, tanto del lado de la oferta, como de la demanda</b>	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.	<i>Responsable:</i> AyA como rector del Sector Agua Potable.  <i>Co-responsables:</i> ASADAS Municipalidades de Abangares y Nandayure
	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. A la fecha, no ha iniciado acciones efectivas en la región.	<i>Responsable:</i> AyA, a partir de la Subgerencia de Sistemas Periféricos y la Dirección Regional. Proyecto RANC (AyA-KFW)  <i>Entidades de apoyo:</i> Cooperación técnica de organismos internacionales (PNUD) Bancos multilaterales (KFW, BID, CAF)

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	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%</p> <p>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><i>Responsable</i> AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados Municipalidades de Abangares y Nandayure</p> <p><i>Co-responsables:</i> ASADAS</p> <p><i>Entidades de apoyo:</i> IFAM INDER</p>
<b>Manejando la demanda: sensibilización y educación para el uso adecuado y protección del agua</b>	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 consideran tres criterios para selección de escuelas: aquellas con alto consumo de agua, que sean de escasos recursos y que estén en comunidades donde el AYA va a iniciar proyectos de infraestructura y donde se estima afectará el fenómeno ENOS.</p> <p>Se ejecuta por medio de un convenio entre AYA, Fundación Aliarse y Coca Cola Company (casa matriz).</p> <p>AyA también está iniciando Aquatour, que son talleres de sensibilización para jóvenes de secundaria. Los recursos financieros son escasos.</p>	<p><i>Responsables:</i> AyA como rector sectorial MEP como rector en educación</p> <p><i>Co-responsables:</i> CONARE/Universidades Públicas</p>
	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,	Existe normativa respecto a dispositivos de uso eficiente.	<p><i>Responsables:</i> AyA como rector sectorial ASADAS Municipalidades de Nandayure y de Abangares</p>

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	empresas, restaurantes y en los hoteles, específicamente para la Región Pacífico Norte.		<p><i>Co-responsables:</i> Sector privado hotelero</p> <p><i>Entidades de apoyo:</i> CFIA</p>
	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.	<p><i>Responsables:</i> AyA como rector sectorial ASADAS Municipalidades de Abangares y Nandayure</p>
<b>Modernización del modelo de gestión de las ASADAS</b>	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.	<p>Responsable: Poder Ejecutivo (MINAE-MINSA) AyA como rector sectorial Asamblea Legislativa</p> <p><i>Co-responsables:</i> FLU de ASADAS de la región y resto de regiones</p>
	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.	Borrador de reglamento aprobado por Junta Directiva del AyA, el cual no	<p><i>Responsables</i> Poder Ejecutivo (MINAE y Ministerio de Salud) AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados</p> <p><i>Co-responsables:</i> FLU de ASADAS de la región y resto de regiones</p>

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	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.	Actualmente hay cantidad de operadores comunales se encuentran en condiciones económicas que no permiten un enfoque empresarial ni su sostenibilidad. 50% de los entes operadores comunales no aplican el esquema tarifario aprobado por ARESEP y cobran tarifas que no cubren los costos operativos.	<i>Responsable:</i> ARESEP  <i>Co-responsables:</i> AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados
	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.	<i>Responsable:</i> AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados ORAC Chorotega  <i>Co-responsable:</i> SBD Bancos Públicos y del Estado FLU de ASADAS
<b>Fortalecimiento de las capacidades de las ASADAS</b>	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.	<i>Responsable</i> AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados ORAC Región Chorotega  <i>Entidades de Apoyo:</i> PNUD INA Región Chorotega

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<b>Organizar la gestión comunitaria para la protección del recurso hídrico, la prestación del servicio de agua potable y la promoción del saneamiento</b>	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.	<i>Responsables directos:</i> AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados. ORAC Chorotega. Operadores Comunales.  <i>Co-responsables</i> Dirección Legal del AYA.
	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	<i>Responsables:</i> Subgerencia de Sistemas Delegados y ORAC Chorotega y ORAC Pacífico Central Operadores Comunales
	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.	<i>Responsables</i> ASADAS FLU de ASADAS  <i>Co-responsables:</i> ORAC Chorotega  <i>Entidades de apoyo:</i> Fondo Comunitario de Guanacaste (CRUSA) INDER Fundecooperación PNUD AVINA
	Las organizaciones de segundo grado (FLU) apoyan con asistencia técnica a sus miembros, integran procesos operativos, administrativos,	Los servicios prestados por las ASADAS son deficientes, por lo que tienen pérdidas físicas y comerciales de agua,	<i>Responsables:</i> FLU de ASADAS

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	financieros, de recursos humanos y protección de los acueductos, a fin de mejorar y ampliar los servicios que prestan las organizaciones comunales.	operan en la ilegalidad, presentan problemas de continuidad y calidad del agua.	<i>Entidades de apoyo:</i> Fondo Comunitario de Guanacaste (CRUSA). Fundecooperación PNUD AVINA
	Dinamizar el proceso de integración, asociatividad y construcción de capacidades de las ASADAS, a partir de la <b>recaudación de recursos provenientes del sector privado y cooperación, que consoliden el Fondo Comunitario de Guanacaste (FCG)</b> , 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.	<i>Responsables:</i> AyA/Subgerencia de Sistemas Delegados ORAC Chorotega  <i>Co-responsables:</i> FCG CRUSA  <i>Entidades de apoyo:</i> Despacho de la Primera Dama Fundecooperación
<b>Las municipalidades de Abangares y Nandayure modernizan sus sistemas de acueductos y aplican esquemas de administración y gestión eficientes.</b>	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.	<i>Responsables:</i> Municipalidad de Abangares y Nandayure Co-responsable: Contraloría General de la República.
	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.	<i>Responsables:</i> Municipalidad de Nandayure y Abangares



Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea Base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	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.	<i>Responsables:</i> Municipalidad de Nandayure y Abangares

**10.1.2. Saneamiento óptimo y una gestión adecuada de las aguas residuales.**

Línea estratégica	Acciones propuestas	Estado de avance al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<b>Valorización de las aguas residuales: fomentando su reutilización</b>	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.	Pali de Nicoya recircula las aguas residuales a sus servicios sanitarios.	<i>Responsables:</i> ARESEP AyA
<b>Mejoramiento en el funcionamiento de las opciones de saneamiento utilizados: tanque séptico 2.0</b>	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.	<i>Responsables:</i> AyA ASADAS Municipalidades  <i>Co-responsable:</i> Dirección de Agua (recursos canon de vertidos).
	Capacitación a maestros de obra, ingenieros, inspectores municipales sobre el diseño, construcción y operación de tanques sépticos.	No se encontraron cursos de capacitación al respecto.	<i>Responsable</i> AyA como rector del sector

Línea estratégica	Acciones propuestas	Estado de avance al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	<p>Coordinación con municipalidades y Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.</p>		<p>Dirección de Agua (Canon de Vertidos)</p> <p><i>Entidades de apoyo:</i>            INA            UNED            Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.</p>
	<p>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</p>	<p>No existe programas de capacitación al respecto en el Ministerio de Salud.            El INA no cuenta con cursos al respecto.</p>	<p><i>Responsable:</i>            Ministerio de Salud</p>

## 10.2. 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.

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. Más allá del sector agropecuario, se proponen acciones para el sector turismo relevante en la región. Para este eje se han definido acciones y proyectos en materia de infraestructura y gestión. Se presentan a continuación las ligadas a gestión

**Impacto sobre los ODS:** con este eje en este eje se contribuirá a la meta **6.4.** de los ODS, relacionadas con el aumento sustancial en la utilización eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y realizar una extracción de sostenible, para hacer frente a la escasez de agua. También se avanza en el cumplimiento de la meta **6.a** que procura la creación de capacidades en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, incluidos el acopio y almacenamiento de agua, la desalinización, el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, el tratamiento de aguas residuales y las tecnologías de reciclaje y reutilización.

Las acciones realizadas con este eje tienen impacto directo con el ODS 8 de crecimiento económico y trabajo decente, el ODS 12 que va dirigido a una producción realizada de manera sostenible, que permita producir más y mejor, con menor impacto y que permita luchar contra el hambre (ODS 2). También permitirán avanzar en acciones climáticas, tanto desde la mitigación como adaptación (ODS 13).

**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:**

El Dristito de Riego y Usos Múltiple del Agua, entra en operación antes del 2025.

El 100% de los productores del DRAT pagan la tarifa volumétrica.

El 20% de la superficie regada al 2030 se realiza con sistemas tecnificados

Aumentar la oferta hídrica en los meses de veranos o períodos de sequía en al menos un 30%

70 mil ha con riego en la región Pacífico Norte.

**Indicadores:**

Entrada en operación del Dristito de Riego y Usos Múltiple del Agua

Total de productores del DRAT que pagan volumetricamente

Superficie con sistemas de riego tecnificado

Aumento en la oferta hídrica en los meses de verano

Has con riego en la Región Pacífico Norte.

**Justificación de las intervenciones:**

El Plan PN 2020-30 basa la estrategia en que, una vez cubiertas las necesidades de agua de las poblaciones, debe de hacerse una distribución equitativa y efectiva del agua para los sectores productivos que generan riqueza y trabajo en la región, en especial a los sectores agropecuario y turístico. Por ende, este eje se divide en estas dos áreas, dado que las mismas tienen condicionantes muy distintos.

La principal línea estratégica de este eje desde el área del sector agropecuario, pero que repercute en el turismo y en los otros ejes, es el **PAACUME**. Este proyecto es una necesidad y una prioridad para la región Pacífico Norte y por tanto, sustenta el actuar institucional para los próximos años a efectos de lograr construir y poner a operar el proyecto. Se debe de tomar en cuenta, que hay una detención temporal del proceso, ante un recurso de inconstitucionalidad de Ley “Modificación de límites de la Reserva Biológica Lomas de Barbudal para el desarrollo del proyecto de abastecimiento de agua para la cuenca media del río Tempisque y comunidades costeras”, de octubre del 2018. No hay fecha clara del pronunciamiento del Tribunal, pero ya existe un retraso que puede significar hasta 2 años en el cronograma que se tenía. Sin embargo, el SENARA ha no ha detenido las acciones que venía realizando y las cuales deben de concluirse, a efecto de tratar de solventar los meses de atraso.

Con la mirada de que este proyecto es una prioridad y de que debe darse el acompañamiento necesario al SENARA de parte de todas las instituciones, se proponen una serie de acciones a llevar a cabo en el corto y mediano plazo. Esta es la obra de inversión más importante, pero se acompaña de diferentes gestiones para hacerla realidad.

En el Pacífico Norte, el sector agropecuario es el mayor usuario consuntivo del agua (94%), por lo que es una prioridad **mejorar su eficiencia**, a fin de producir con menor cantidad de agua por unidad

de área. Esta tarea ha sido pospuesta por muchos años, sin que se den avances claros en términos de uso óptimo del agua y mejora en los sistemas de riego. Por tal, se plantean líneas estratégicas en términos mejorar la eficiencia, mediante la aplicación de instrumentos económicos (tarifas, incentivos, cánones) y por medio de procesos más largos, pero igualmente efectivos, como es la sensibilización y cambio en los patrones culturales en el uso del agua. En ambas áreas (agropecuario y turismo), se propone mejorar las tecnologías en el uso del agua.

Se considera que un mecanismo para administrar mejor el agua son las Sociedades de Usuarios (SU), en las cuales se otorga la concesión de agua a la SU y esta administra y otorga los caudales, de acuerdo con las necesidades, cultivos, tipos de terreno, etc. Esta es una manera de autogestión del recurso y generar responsabilidades entre todos los usuarios.

El sector agropecuario ha sido duramente castigado con los fenómenos climáticos que han provocado fuertes sequías e inundaciones en la región. Además, de las obras de regulación, como son los embalses tipo río Piedras, son costosos y no son factibles como medida para todo el sector también deben impulsarse acciones a nivel de finca, que le permita a los productores, en especial a los de subsistencia y pequeños, poder adaptarse paso a paso a la realidad climática. Por esto, se considera que debe de estimularse **la siembra y cosecha de agua de lluvia**, a partir de pequeños embalses en fincas o comunitarios, así como otros mecanismos de almacenamiento de agua, que servirá para necesidades puntuales en la época de sequía. Se debe de tener claro que estas soluciones son atenuantes ante las condiciones hídricas de la región y ante la presencia del cambio climático.

Las actividades ligadas al turismo se consideran deben buscar un uso óptimo del recurso, tanto en los hoteles, en empresas de servicios ligadas al sector, como en los turistas propiamente. En este sentido, existe un instrumento que se quiere potenciar y es el Certificado de Sostenibilidad Turística (CST). Así mismo, este sector debe motivar cambios en la manera en que todos los eslabones de la cadena de valor pueden mejorar la relación de usuario-consumidor.

**10.2.1. Gestión para la seguridad hídrica para el desarrollo económico: sector agropecuario**

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<p><b>PAACUME: propiciar un ambiente facilitador para la aprobación, construcción y puesta en operación.</b></p>	<p>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.</p>	<p>Estudio de impacto ambiental está en revisión ante SETENA. Parte de avalúos realizados. Se cuenta con algunas plazas de las solicitadas por SENARA.</p>	<p><i>Responsables:</i> SENARA, con apoyo de la Presidencia de la República.</p>
	<p>Dependiendo de la respuesta de la Sala Constitucional al recurso interpuesto, proceder según sea necesario, a efecto de resolver a la brevedad, con el apoyo de todas las instituciones involucradas.</p>	<p>Se presentaron ante la Sala Constitucional las pruebas de descargo y argumentos por parte de las instituciones.</p>	<p><i>Responsables:</i> SENARA MAG MINAE MIDEPLAN Presidencia de la República</p>
	<p>Compromiso de participación de toda la institucionalidad en la construcción e implementación del <b>Plan de Desarrollo para la mejora de la productividad agrícola en áreas regadas por PAACUME.</b></p>	<p>El SENARA cuenta con un convenio con el IICA para la elaboración de dicho Plan.</p>	<p><i>Responsables:</i> SENARA e instituciones del Sector Agropecuario Dirección de Agua</p> <p><i>Entidad de apoyo:</i> IICA</p>
	<p>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.</p>	<p>No hay avance.</p>	<p><i>Responsables</i> SENARA MAG Dirección de Agua, ARESEP</p>

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<b>Optimizar el uso del agua en riego a partir de la mejora en la eficiencia</b>	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.	<i>Responsables</i> SENARA ARESEP
	Establecer un esquema de incentivos mediante el cual se premie el uso eficiente del agua en la tarifa cobrada a los agricultores	NO hay avances	<i>Responsables</i> SENARA ARESEP
	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.	<i>Responsables:</i> SENARA MAG (Dirección de Extensión Agrícola) INTA  <i>Entidades de apoyo:</i> INA INDER SBD
	Investigación en variedades eficientes en el uso del agua en los principales cultivos de la región y socialización de investigaciones realizadas.	El sector arrocerero ha investigado algunas variedades más eficientes en el uso de agua y más susceptibles a períodos secos.	<i>Responsables:</i> INTA-MAG  <i>Entidades de apoyo:</i> Sector académico CONICIT
<b>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</b>	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, que sienta las bases	Responsables MINAE/Dirección de Agua MAG
	Incrementar los conocimientos de los agricultores sobre la construcción de mini embalses y la cosecha	El MAG ha desarrollado un Manual Técnico de cosecha de agua. Ha	<i>Responsables:</i>

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<b>cosecha de lluvia y pequeños embalses.</b>	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.	MAG (Dirección de Extensión) INTA <i>Co-responsables:</i> INA INDER SBD  <i>Entidades de apoyo:</i> Cámaras de Productores agrícolas
	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	<i>Responsables:</i> MAG  <i>Co-responsables:</i> SBD INDER Sistema Bancario Nacional
<b>Fortalecimiento de capacidades a las sociedades de usuarios (SU)</b>	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	<i>Responsables:</i> Dirección de Agua SENARA
	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	<i>Responsables:</i> Dirección de Agua SENARA



**10.2.2. Gestión para la seguridad hídrica para el desarrollo económico: sector turístico**

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<p><b>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.</b></p>	<p>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</p>	<p>Península Papagayo ha logrado un 65% de automatización de redes de distribución y 100% en plantas de tratamiento.</p>	<p><i>Responsables</i> Sector empresarial del sector</p> <p><i>Co-responsable:</i> AyA</p> <p><i>Entidades de apoyo</i> ICT Cámara de Turismo de Guanacaste</p>
	<p>Campañas de sensibilización en los hoteles que logre cambios en las conductas de colaboradores, huéspedes y cadena de proveedores.</p>	<p>Experiencias positivas en Península Papagayo con relación a concesionarios (hoteles y residencias)</p>	<p><i>Responsables</i> Sector empresarial del sector.</p> <p><i>Co-responsables:</i> Cámara de Turismo de Guanacaste ICT</p>
	<p>Fomentar el uso de dispositivos para el ahorro del agua en grifos, duchas y loza sanitaria de hoteles, restaurantes, condominios, etc.</p>	<p>Hay normativa al respecto</p>	<p><i>Responsables</i> Sector empresarial del sector.</p> <p><i>Co-responsables:</i> Cámara de Turismo de Guanacaste ICT</p>
	<p>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,</p>	<p>Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales N° 33601 Reglamento de Sistemas de Desalinización N°40098</p>	<p><i>Responsables</i> AyA ASADAS ICT</p>

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	la cosecha de agua de lluvia, en riego de jardines, campos de golf, lavado de vehículos, lavandería, entre otros.		<i>Co-responsables</i> Cámara de Turismo de Guanacaste Sector empresarial del sector
<b>Considerar el agua como uno de los factores relevantes para la Certificación de Sostenibilidad Turística (CST)</b>	El CST solicitará a las empresas interesadas en certificarse, un Plan de Manejo Integral del Recurso Hídrico, que incluya acciones en los sistemas de distribución de agua potable, manejo de aguas residuales, riego y gestión integrada del agua.	El CST está amparado en el Decreto Ejecutivo N°41415, como herramienta para promover la sostenibilidad y elemento diferenciador de la industria turística nacional	<i>Responsables</i> ICT MINAE/DA  <i>Co-responsables:</i> CANATUR
	Monitorear el cumplimiento del Plan en las empresas certificadas.		<i>Responsables</i> ICT MINAE  <i>Co-responsables:</i> CANATUR
<b>Estimular el uso de nuevas fuentes de agua a efectos de disminuir el requerimiento de agua potable</b>	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.	<i>Responsables:</i> MINAE/DA MINSA SETENA Municipalidades  <i>Co-responsables:</i> MEIC
	Establecimiento de tarifas de energía diferenciadas para plantas desalinizadoras que se instalen el Pacífico Norte, por un período de 3 años.		<i>Responsables:</i> Coope-Guanacaste ICE  <i>Co-responsables:</i> MINAE
	Analizar esquemas de alianzas público-privadas para instalación de sistemas de desalinización en	Se han identificado varios acuíferos salinizados por sobreexplotación, que	<i>Responsables:</i> AYA

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	zonas costeras con problemas de acceso a agua potable y que puedan beneficiar a las comunidades colindantes.	afecta la disponibilidad de agua para las comunidades.	ASADAS Sector empresarial

**10.3. 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 de estos. Adicionalmente, debe recordarse que el recurso hídrico es el que en mayor medida se impacta ante la presencia del cambio climático, en especial en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones, limitando la capacidad de infiltración y recarga de acuíferos, por lo que la protección de los ecosistemas son una medida de adaptación ante los efectos mencionados.

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.

**Impacto sobre los ODS:** con este eje en este eje se contribuirá fuertemente a la meta 6.3. de los ODS, relacionada con la reducción de la contaminación, mejorando la calidad de aguas vertidas, disminuyendo la contaminación difusa por agroquímicos y aumentando el reciclado y la reutilización de las aguas residuales. También se avanza en el cumplimiento de la meta 6.6, referida a proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, los humedales, los ríos y los acuíferos. La meta 6.b plantea la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión de los recursos hídricos, lo que se está abordando a partir de la sensibilización de cada una de las personas. Además, tiene un fuerte impacto en los ODS 12, ODS 13, ODS 14 y ODS 15, al tener acciones ligadas a producción responsable en términos de uso de agua y menor contaminación, que favorecen la biodiversidad terrestre y marina, pero que además, permiten mejorar la resiliencia ante el cambio climático.

<b>Resultado:</b> 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	
<p><b>Metas:</b></p> <p>Incrementar los ingresos provenientes de Canon de Aprovechamiento de Aguas en un 20%</p> <p>Actualizar el monto del canon de aprovechamiento para que refleje el verdadero costo social del uso del recurso</p> <p>100% del Canon de Vertidos cobrado en el 2025</p> <p>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</p> <p>Estudio de identificación y priorización de los ecosistemas hídricos a proteger.</p> <p>Al menos un 25% de las zonas de prioridad hídrica en la región Pacífico Norte se encuentran protegidas bajo el esquema de PSA Hídrico</p> <p>La región Pacífico Norte cuenta con un plan de protección de humedales - elaborado de manera participativa -que garantiza su conservación.</p>	<p><b>Indicadores:</b></p> <p>Ingresos provenientes del Canon de Aprovechamiento de Aguas invertidos en protección</p> <p>Monto recaudado por concepto del Canon Ambiental de Vertidos</p> <p>Proyectos presentados para acceder a recursos provenientes de la tarifa hídrica para la protección de las fuentes de agua</p> <p>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.</p> <p>Zonas de prioridad hídrica bajo esquema de PSA</p> <p>Plan regional de protección de humedales</p>

**Justificación de las intervenciones:**

Dentro de las acciones prioritarias para la región Pacífico Norte, están aquellas ligadas con la sostenibilidad del recurso hídrico. En ese sentido, la aplicación adecuada de los instrumentos económicos de la política ambiental ya existentes (CAA y CAV, principalmente) fomentaría los cambios en las conductas de los usuarios del agua, así como la captación de recursos económicos para poder realizar las intervenciones en las áreas prioritarias de protección hídrica y por último, realizar el control y monitoreo necesario para garantizar el uso sostenible del recurso.

El CAA está instaurado por decreto ejecutivo desde el 2006 de manera bastante exitosa, pero deben revisarse los montos establecidos para cada uso, a efectos de que cumpla con el objetivo prioritario de la norma jurídica que lo sustenta y es lograr un uso más eficiente y sostenible del agua. También se han detectado áreas de mejora en la aplicación de los recursos. En el 2017 se aprobó 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”, que plantea algunas medidas de actuación para la Dirección de Aguas, FONAFIFO y el SINAC.

Dado que muchas de las áreas de prioridad hídrica desde el punto de vista de protección están fuera de las Áreas Silvestres Protegidas, es necesario ampliar el PSA en la región. Los recursos del CAA deben de cumplir este propósito.

En este eje también se retoma el Canon Ambiental de Vertidos, necesario de aplicar para disminuir la contaminación y el impacto sobre los ecosistemas hídricos. El CAV contempla que los recursos económicos se inviertan en promoción de la producción más limpia, en actividades de capacitación, divulgación e investigación, con el fin de estimular el desarrollo de procesos de producción y tecnologías que permitan un aprovechamiento más eficiente del agua y la disminución de descargas contaminantes, así como en educación ambiental.

Se hace necesario actuar sobre los ecosistemas degradados de las cuatro cuencas, en especial en la cuenca media y baja del Tempisque, y sobre las zonas de protección de los ríos, arroyos, quebradas y nacientes, a efectos de lograr su recuperación. Se define como de alta importancia los humedales, por los servicios ecosistémicos que brindan, tanto desde el punto ambiental como en la producción agropecuaria.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<b>Protección de los recursos hídricos a partir de instrumentos económicos ambientales disponibles.</b>	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.	<i>Responsable:</i> Ministro MINAE/ Dirección de Agua
	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.	<i>Responsable:</i> Ministro MINAE Viceministerio de Aguas y Mares Dirección de Agua SINAC FONAFIFO
	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.	<i>Responsables:</i> Ministros MINAE y Salud. Dirección de Agua
	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.	<i>Responsables:</i> MINAE/Dirección de Agua  <i>Co-responsables:</i> MAG SENARA

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
			<i>Entidades a ser consultadas:</i> Cámara Nacional de Agricultura UCCAEP
	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.	<i>Responsables:</i> ARESEP Subgerencia de Sistemas Delegados del AYA ASADAS Municipios que operan acueductos  <i>Co-responsables:</i> MINAE/SINAC Dirección de Agua
	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.	<i>Responsables:</i> Municipalidades y Consejos de Distrito  <i>Co-responsables:</i> IFAM Unión de Gobiernos Locales.  <i>Entidades de apoyo:</i> Federación de Municipalidades de Guanacaste
<b>Rehabilitación de las subcuencas que han perdido la funcionalidad y capacidad de</b>	Identificación y priorización de aquellos ecosistemas de importancia en la protección del recurso hídrico, y que influyan en la recarga	No hay línea base, aunque si conocimiento empírico.	<i>Responsables:</i> SINAC Dirección de Agua



Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
prestar servicios ecosistémicos o que por sus características son prioritarias como abastecedoras de agua.	o contaminación de acuíferos, protección de nacientes y humedales. que presentan mayor deterioro.		
	Construcción de Planes Operativos de Remediación Ecológica de las subcuencas priorizadas		<i>Responsables:</i> SINAC (Canon de Aguas)
	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).	<i>Responsables:</i> SINAC Dirección de Agua Municipios  <i>Entidades de apoyo:</i> Comunidades Cooperación Int.
Mejoramiento y restauración de las <b>áreas de protección</b> <sup>11</sup> 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.	<i>Responsables:</i> SINAC Dirección de Agua INVU	

<sup>11</sup> Según el artículo 33 de la Ley Forestal N°7575, se declaran áreas de protección las siguientes: a) Las áreas que bordeen nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal. b) Una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado. c) Una zona de cincuenta metros medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados. d) Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
			<i>Co-responsables:</i> Municipalidades
	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	<i>Responsables:</i> SINAC  <i>Entidades de apoyo:</i> Academia ADIs Municipios Grupos de mujeres
	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	<i>Responsables:</i> MINAE-SINAC MAG
<b>Conservación de los ecosistemas de humedal, como acción adaptativa al cambio climático, con beneficios a las poblaciones vinculadas a estos entornos.</b>	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	<i>Responsables:</i> SINAC (Áreas de Conservación y Programa Nacional de Humedales) MAG
	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	<i>Responsables:</i> SINAC (Áreas de Conservación y Programa Nacional de Humedales)
	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.	<i>Responsables:</i> SINAC (Áreas de Conservación y Programa Nacional de Humedales)

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
			<i>Co-responsables:</i> INDER MAG Empresas privadas que se benefician de estos ecosistemas
	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.	<i>Responsables:</i> SINAC Academia ONGs
<b>Monitoreo, control y seguimiento para la sostenibilidad del recurso hídrico</b>	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.	<i>Responsables:</i> Dirección de Agua SINAC FONAFIFO
	Desarrollar un instrumento de monitoreo participativo mediante una herramienta tecnológica de fácil acceso.		<i>Responsables:</i> Dirección de Agua SINAC

#### 10.4. 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.

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.

Los diferentes usos del agua en la región Pacífico Norte, así como su protección, involucra un universo de actores que se ven afectados o implicados en diversos niveles, que va desde el consumidor de agua domiciliar, pasando por los usos agrícolas, hidroeléctricos, industriales, turísticos. A estos, se le une la institucionalidad sectorial, con traslapes en sus competencias y marcos legales obsoletos e ineficientes. Además, un conjunto de organizaciones públicas y privadas ejercen presión por políticas públicas que aseguren el acceso al agua según sus necesidades y campos de acción.

Finalmente, 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.

**Impacto sobre los ODS:** la meta 6.5, referida a la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, es la base para lograr la articulación entre los actores-públicos y privados-, los diferentes usos, la sostenibilidad de los ecosistemas, la planificación de las inversiones en infraestructura verde y gris, y así lograr la seguridad hídrica. Así mismo, la meta 6.b refuerza la necesidad de la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Este eje tiene una incidencia directa en el cumplimiento de otros ODS, más allá del ODS6, como son el ODS 1,3,5,8,10, 11,12,13, 14 y por supuesto, con el ODS 17, a fin de articular la movilización de los recursos existentes, como son los financieros y humanos y el desarrollo de las tecnologías. Las alianzas deben ser inclusivas y considerando a todos los actores.

**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.

<p><b>Metas:</b></p> <p>Un mecanismo para la articulación, coordinación y gestión del recursos hídrico se ha establecido e involucra a múltiples sectores de la región.</p> <p>Contar con el 100% de los recursos necesarios para el financiamiento del plan.</p> <p>Se han implementado al menos 10 acciones para el mejoramiento de capacidades de las organizaciones que se dedican a la gestión del recursos hídrico</p> <p>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</p>	<p><b>Indicadores:</b></p> <p>Existencia del mecanismos para la articulación, coordinación y gestión del recursos hídrico.</p> <p>Cantidad de recursos movilizados para el financiamiento del plan con respecto a la inversión total.</p> <p>Número de acciones implementadas.</p> <p>Número de sesiones de rendición de cuentas por año de ejecución del plan</p>
---	--

**Justificación de las intervenciones:**

Al ser el agua un recurso común – que se caracteriza por su no exclusividad, pero si rivalidad en el consumo – la intervención estatal para su aprovechamiento sostenible y de manera equitativa por todos los sectores se torna indispensable. A pesar de esto, en la funcionalidad del Estado, dado que prevalecen grandes vacíos, que se reflejan en marcos legales obsoletos e ineficientes, descoordinación interinstitucional, exceso de trámites para el usuario, así como falta de recursos presupuestarios y humanos; que inevitablemente generan poca confianza en el actuar de las instituciones.

Es por tanto la gobernanza un eje clave para garantizar la seguridad hídrica en el Pacífico Norte, que debe abordarse de forma integral, conjuntando a los diferentes sectores para incidir en la solución. Verticalmente deben alinearse los entes normativos, regulatorios y operativos. En este plan se propone este alineamiento como un elemento habilitador, sin el cual se hace difícil el cumplimiento de este Plan. Horizontalmente debe promoverse la coordinación intersectorial.

Si bien es cierto, en los últimos años la institución que regula y monitorea el aprovechamiento del recurso ha sido fortalecida –la Dirección de Agua– la gestión del recurso hídrico es una responsabilidad de todos, por tanto, la adecuada gobernanza requiere un compromiso de los actores, tanto institucionales como del sector privado, academia y sociedad civil.

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
<b>La Dirección de Agua cuenta con los instrumentos necesarios para realizar la gestión integrada del recurso hídrico</b>	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.	<i>Responsable:</i> MINAE/Dirección de Agua <i>Co-responsable:</i> IMN  <i>Entidades de apoyo:</i> Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE) e Hidrosec, ambos de UNA Academia
	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.	<i>Responsable</i> Poder Ejecutivo Asamblea Legislativa
	Consolidación y promoción de los resultados del SIMASTIR, SINIGIRH como herramientas para una gestión informada.	Existen múltiples espacios donde se socializan las herramientas	<i>Responsable:</i> MINAE-Dirección de Agua
	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	<i>Responsables</i> MINAE- Dirección de Aguas.  <i>Co-responsable</i> MICITT  <i>Entidades de apoyo:</i> Academia Cooperación internacional
	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.	<i>Responsable:</i> MINAE-Dirección de Aguas.  <i>Entidades de apoyo:</i>

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
			Instituto Geográfico Nacional (IGN)
<b>Coordinación inter-institucional para una gobernanza efectiva del agua</b>	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 va más allá de ambiente	<i>Responsable:</i> MIDEPLAN  <i>Co-responsable:</i> Dirección de Agua/MINAE
	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.	<i>Responsable:</i> MINAE (Dirección de Agua, SINAC, FONAFIFO) MIDEPLAN SENARA AYA MAG ICT INDER
	Propiciar los mecanismos de participación institucional y social en la 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 y en una tesis de maestría del CATIE, por la señora Liany Alfaro.	<i>Responsable</i> MINAE/Dirección de Agua
<b>Construcción de alianzas para garantizar la gestión del recurso hídrico y el acceso al agua para toda las poblaciones y sectores productivos</b>	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. 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	No hay experiencias a nivel local. Varias experiencias exitosas a nivel internacional.	<i>Responsables:</i> MINAE/Dirección de Agua MIDEPLAN  <i>Co-responsables:</i> AYA SENARA MAG ICT

Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	avanzar hacia una gestión integrada del recurso hídrico en la región de Guanacaste y distritos peninsulares.		Municipalidades  <i>Entidades de apoyo:</i> Diputados de la provincia ONGs
	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	<i>Responsables:</i> Ministerio de Hacienda AyA SENARA ICT  <i>Co-responsables:</i> MIDEPLAN Sector Empr
	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.		<i>Responsables</i> Ministerio de Hacienda, MIDEPLAN MINAE  <i>Co-responsables:</i> AYA SENARA MAG FONAFIFO
<b>Educación para una nueva cultura del agua</b>	Educación para un mejor uso del agua a través de la inclusión de la gestión del agua y el uso sostenible en la educación formal y en la formación de los docentes.	AyA ha realizado esfuerzos puntuales a nivel escolar y colegial, como es Vigilantes por el Agua y Aquatour, para estudiantes de primaria y secundaria.	<i>Responsables</i> MINAE MEP  <i>Co-responsables:</i> AyA SENARA Municipalidades MAG



Línea estratégica	Acciones propuestas	Línea base al 2019	Responsable o Ente Ejecutor
	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 televisiva por parte de MINAE	<i>Responsable</i> MINAE
<b>Transparencia y rendición de cuentas</b>	Propiciar la utilización por parte de los usuarios de la información y conocimiento hidrometeorológico del SIMASTIR y SINIGIRH a partir de	Existen múltiples espacios donde se socializan las herramientas	<i>Responsable</i> Dirección de Agua
	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
	Generar canales de comunicación doble vía para la fiscalización, la conservación y uso sostenible del agua.	No hay	Todos los actores involucrados en el proceso

## XI. 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 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:

### 1. *Infraestructura para alcanzar la seguridad hídrica para las poblaciones:*

- 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**<sup>12</sup>, o aquellas más de carácter operativo, que incluso pueden estar contempladas en los planes de inversión institucionales, e **inversiones de mediano**<sup>13</sup> y **largo plazo**<sup>14</sup>, 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

---

<sup>12</sup> Para este Plan, el “corto plazo” debe ser entendido por el período que comprende no más allá de dos años, considerándose entonces las inversiones que se realizarán en el 2020 y 2021.

<sup>13</sup> Como “mediano plazo” se entenderá aquellas inversiones que se realicen entre los 2 a 6 años de ejecución del Plan. O sea, considera inversiones que se realicen entre el 2022 al 2025.

<sup>14</sup> Las inversiones de “largo plazo” serán las que se realicen más allá de los 6 años, o sea, del 2026 al 2030.

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**.

2. **Infraestructura 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 y, si bien, a la fecha, cuenta con los recursos de financiamiento, esta es una de las mayores inversiones públicas en la región que debe de visibilizarse.

La inversión estimada para el período 2020 al 2030 es de aproximadamente **US\$ 1.183 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 **\$725.5 millones**, monto sobre el cual hay que empezar a gestionar recursos financieros (ver cuadro N°21).

Si bien las inversiones en obras de infraestructura de agua para consumo humano son más en número, ya que contemplan el 69% de los proyectos identificados, los montos en inversión son menos de un 6.0% del total estimado (cerca de \$64 millones). Lo anterior lleva a pensar que el Estado costarricense tiene la posibilidad económica de asegurar el agua potable a las poblaciones en la región Pacífico Norte, dado que el monto de la inversión en este tipo de infraestructura es alcanzable y, en especial, las inversiones para las ASADAS, que como se ha mencionado, son de carácter prioritario dada las necesidades que se tienen.

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 – MINAE, SENARA y con el recurso técnico del ICE que se analizará más adelante.

**Cuadro 21. Pacífico Norte: resumen de proyectos del plan de inversión, según clasificación, en dólares**

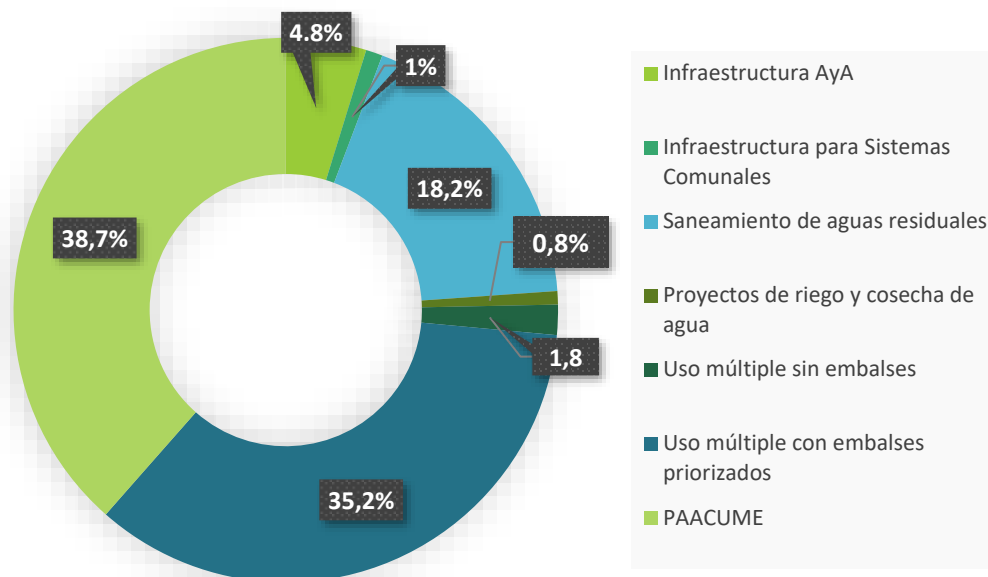
CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD DE PROYECTOS	INVERSIÓN EN DOLARES	% INVERSIÓN TOTAL	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS
<b>A.P. 1.</b> Infraestructura AyA (corto, mediano y largo plazo)	29	52 022 500	4,4	AYA
<b>A.P. 2.</b> Infraestructura para Sistemas Comunales (ASADAS)	24	11 505 362	1,0	Subgerencia de Sistemas Comunales AYA, ASADAS e INDER
<b>S.</b> Saneamiento de aguas residuales (corto, mediano y largo plazo)	14	214 871 000	18,2	AYA
<b>DE.1.</b> Proyectos de riego y cosecha de agua	7	9 736 700	0,8	INDER, SENARA y MAG
<b>DE.2.</b> Uso múltiple (no embalse)	1	21 000 000	1,8	SENARA
<b>DE.2.</b> Uso múltiple (embalses priorizados)	5	416 322 000	35,2	AYA, SENARA y Municipalidades
<b>DE.2.</b> Uso múltiple PAACUME	1	457 778 597	38,7	SENARA
<b>TOTAL CON PAACUME</b>	<b>81</b>	<b>1 183 236 159</b>	100	
<b>TOTAL SIN PAACUME</b>	<b>80</b>	<b>725 457 562</b>		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AYA, SENARA, INDER, Mideplan, MAG y Dirección de Agua, 2019.

El gráfico N°23 permite observar la información resumida del cuadro anterior y detallar que las inversiones del proyecto PAACUME significan una gran proporción de las inversiones necesarias a realizar en la Región Pacífico Norte. El otro monto significativo son los embalses de uso múltiple, que estarán distribuidos por toda la región y que permitirán, aparte del aporte del recurso hídrico, enfrentar los efectos del cambio climático.

Excluyendo PAACUME, que como se ha mencionado es una prioridad regional y ya tiene contenido presupuestario, 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 23. Pacífico Norte: porcentaje de las inversiones, según clasificación por sector.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AYA, SENARA, INDER, Mideplan, MAG y Dirección de Agua, 2019.

### **11.1. Infraestructura que propicie la seguridad hídrica para las poblaciones: AyA y ASADAS**

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. Por ejemplo, **PAACUME reserva 2 m<sup>3</sup>/s para agua potable**, y este subproyecto como tal, está incluido dentro de los de infraestructura hídrica para las poblaciones.

Al hacer el análisis de las inversiones se observa que una gran mayoría de los proyectos están ubicados en Santa Cruz y Nicoya, donde existen grandes déficits hídricos y rezagos en infraestructura que han afectado varios sectores, en especial al turístico. Además, en esta zona se concentra más de un 40% de las ASADAS. Cabe señalar que estos cantones tienen una extensión significativa, con territorios que van de la costa Pacífica al Golfo de Nicoya.

De igual manera resalta el hecho de que **no aparecen inversiones en el cantón de Nandayure**. En Nandayure el operador del sistema de acueducto principal (Carmona) es la Municipalidad y se identifican 33 ASADAS. Es importante mencionar que este cantón tampoco se vio beneficiado con los proyectos del PIAAG, lo cual debe de llamar la atención para redireccionar inversiones, pero

sobre todo para estimular las inversiones municipales a partir de préstamos y esquemas tarifarios competitivos.

Lo anterior no excluye la necesidad de que **las instituciones sectoriales puedan balancear las inversiones** y, si bien puede ser que la situación de sequía, falta de acceso al agua o rezagos en infraestructura han tenido mayores efectos en otros cantones, no se debe dejar de lado al cantón de Nandayure.

Al hacer un análisis de los montos de las inversiones, la mayor se da en el cantón de Bagaces, concentrada principalmente en el proyecto de ampliación y mejoras del acueducto de Bagaces etapa II, cuya inversión alcanza los \$5.5 millones, seguido por Carrillo y Tilarán. En este último se destaca el proyecto de mejoras al acueducto de Tilarán cuyo valor oscila los \$4 millones, mientras que en Carrillo sobresale el proyecto de Mejoramiento al Acueducto Integrado Las Trancas II con un valor aproximado de \$1.8 millones.

Sobre el tipo de inversiones, tanto para el AyA como para las ASADAS, la mayoría de éstas van dirigidas al mejoramiento o ampliación de los sistemas existentes y son pocas las inversiones en nuevos sistemas. En las ASADAS, también sobresale la necesidad de invertir en el incremento de las capacidades de almacenamiento en muchas de ellas. Si bien no están contempladas en este inventario, el Proyecto de ASADAS de PNUD estimó que hay 50 ASADAS que requieren soluciones de almacenamiento de más de 100 m<sup>3</sup>, para los próximos 5 años<sup>15</sup>. Esto debería convertirse en un proyecto de inversión en sí mismo, cuando se tenga más información al respecto.

En los siguientes cuadros se presenta el detalle de las inversiones en infraestructura a realizar para alcanzar la seguridad hídrica para las poblaciones.

El **Cuadro 22** presenta aquellas **inversiones de corto plazo que debe de realizar el AyA** antes del 2022 y que son relevantes para ir desenredando “los nudos gordianos” que no permiten la prestación de un buen servicio de agua potable. Son inversiones ya identificadas y algunas presupuestadas para el 2020, 2021 o 2022. En total se refiere a 17 proyectos con un estimado en costos de \$1.9 millones, que esperan financiarse con fondos propios del AyA.

Así mismo, en el **Cuadro 23** se presentan **las inversiones de mediano y largo plazo** que debe de realizar el AyA. Éstas contemplan 12 proyectos de gran envergadura, considerando la segunda etapa de dos sistemas de acueductos que se pusieron a operar recientemente (Bagaces y Trancas), así como solucionar la situación en Colorado de Abangares y la utilización de los 2 metros cúbicos para agua potable, resultantes de PAACUME. La inversión total es de \$50.1 millones.

---

<sup>15</sup> Comunicación personal. Natalia Meza, PNUD. Julio 2019.

Cabe destacar que el monto de inversión del Proyecto “Sistemas para aprovechamiento de 2 m<sup>3</sup>/s disponibles para agua potable derivados del Proyecto PAACUME”, está estimado, deducido de proyectos similares en la región, y requiere mayor precisión.

Por su parte, en el **Cuadro 24** se refiere a las **inversiones propuestas para las ASADAS**. En este apartado debe de señalarse que es muy probable que las necesidades de inversión en infraestructura de las ASADAS estén presentes en cada una de ellas. Sin embargo, estas necesidades no están cuantificadas. Por ello, las necesidades se basaron en los aportes que dio la ORAC-Chorotega y las Federaciones de ASADAS. Sobresalen, sin embargo, las inversiones necesarias para la integración-fusión de ASADAS, donde la meta es llegar a 100 organizaciones, con al menos 200 abonados para cada una de ellas y eliminar la micro operación existente que, además de ineficaz e ineficiente, está impidiendo avanzar en el cumplimiento del ODS6. La integración de ASADAS conlleva la unificación de los sistemas y, por tanto, no solo son acciones de gestión. Los costos son estimados y dependerá del número de sistemas de ASADAS a integrar, así como las distancias existentes entre ellas. Estas inversiones se detallarán adelante.

El total de las inversiones para ASADAS es de \$11.5 millones, lo que conlleva 21 proyectos y 3 procesos de integración-fusión de ASADAS. El monto se incrementará si se incluyen proyectos no identificados en este Plan.

**Cuadro 22. Infraestructura para agua potable, inversiones de corto plazo liderada por AyA. Período 2020-2022. En dólares.**

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD O BENEFICIARIOS	INVERSIÓN \$	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE
1	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	Factibilidad avanzada. En proceso de revisión términos de referencia y conformación de cartel
2	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	Factibilidad
3	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 de Santa Cruz	Factibilidad
4	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 de Bolsón y Ortega 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. Disminuir los costos de operación al contar con infraestructura en mejores condiciones de servicio y disminuir la frecuencia de fugas.	Factibilidad
5	Mejoramiento del sistema de agua potable de Tempate	Tempate	Santa Cruz	732 personas residentes en Tempate	40 000	El proyecto pretende sustituir la tubería instalada, con presencia de fugas constantes, por una de diámetros mayores	Factibilidad avanzada (revisión términos y conformación de cartel)
6	Mejoramiento del sistema de agua potable de Hojancha	Hojancha	Hojancha	4545 personas del distrito primero del cantón de Hojancha	55 000	El proyecto pretende la sustitución de tubería de asbesto cemento y hierro galvanizado en el acueducto para eliminar fugas y mejorar las presiones en el sistema	Factibilidad avanzada (revisión términos y conformación de cartel)



Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD O BENEFICIARIOS	INVERSIÓN \$	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE
7	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 en la comunidad de San Miguel de Cañas, para abastecer a las comunidades de Hotel y la Libertad de agua potable	Factibilidad
8	Mejoramiento del sistema de agua potable Las Lomas	Cabo Velas	Santa Cruz	360 personas del poblado de Las Lomas de Cabo Velas	40 000	Interconexión para lo cual se realizará lo siguiente: instalación de 1800 m de conducción, construcción de 4 cajas de válvulas, construcción de 1 m3 de bloques de anclaje, instalación de 2 cubre válvulas y prueba del sistema.	Factibilidad
9	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 de Lagunilla; esto incluye caseta de al menos 30m <sup>2</sup> , para la explotación de 15 lps que serán adicionados al acueducto de Lagunilla.	Perfil
10	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 mejorar la infraestructura del sistema, para adecuarlo para que logre la satisfacción de la necesidad en comunidad. Ejecutado por Sistemas Comunales.	Diseño
11	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 de La Cruz mediante las mejoras en mantenimiento del Quebra Gradiente.	Perfil

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD O BENEFICIARIOS	INVERSIÓN \$	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE
12	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 de Sardinal, con la ampliación de redes de distribución de agua potable en varias etapas, iniciando en 2018, para incluir sectores que previamente no tenían un servicio de abastecimiento fiable (como Obandito y Nancital)	Factibilidad
13	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 de Cartagena	Perfil
14	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
15	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 de El Vergel de Cañas, con la sustitución y ampliación de diámetros en sus redes de distribución.	Perfil
16	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
17	Mejoras al Rebombado Tilarán	Tilarán	Tilarán	Poblado del Distrito Tilarán	280 000	Mejorar las condiciones operativas del acueducto de Tilarán, con la contratación de una empresa en 2018-2019 para ampliar la capacidad de la estación de bombeo que sirve a toda la comunidad.	Factibilidad
<b>TOTAL (\$)</b>					<b>1 900 000</b>		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AYA, 2019.

**Cuadro 23. Infraestructura para agua potable, inversiones de mediano y largo plazo liderados por AyA. Período 2023-2030. En dólares.**

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
1	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	Consiste en la 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 del centro poblacional de Bagaces. El objetivo es mejorar la calidad, cantidad y continuidad del servicio de agua potable de las comunidades de Bagaces Centro y comunidades vecinas.	Factibilidad	Fondos propios y crédito
2	Ampliación y Mejoramiento del Acueducto Sardinal-El Coco-Ocotol (Fase 3)	Sardinal	Carrillo	34 mil personas de El Coco y Playa Ocotol	3 200 000	Aumentar la capacidad del Acueducto de Sardinal-El Coco-Ocotol explotando el acuífero de Sardinal hasta por 176 l/s para cubrir una población de aproximadamente 34 mil personas.	Perfil	Fondos propios y crédito
3	Acueducto Colorado de Abangares	Colorado	Abangares	5037 personas del Distrito de Colorado	1 900 000	Mejorar el abastecimiento de agua potable en cantidad y calidad adecuada, identificando y derivando 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	Factibilidad	Fondos propios

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
						Blancas, Níspero, Monte Potrero, Tiquirusas, La Palma y Piedras Verdes. Se busca una alternativa no tradicional. Las fuentes identificadas han presentado altos niveles de hierro.		
4	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	1 800 000	Incrementar la producción de agua potable del Acueducto Las Trancas – Bahía Papagayo, mediante la explotación de los pozos Apéstegui y Jirón.	Perfil	Fondos propios. Posibilidad de participación del sector empresarial.
5	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
6	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 de Guayabo de Bagaces, afectados por el paso del Huracán Otto en la zona Huetar Norte en noviembre del 2016.	Factibilidad	Fondos propios

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
7	Rehabilitación del sistema de acueducto de la comunidad de El Porvenir de La Cruz de Guanacaste	La Cruz	La Cruz	Comunidad El Porvenir	12 500	Reconstruir y poner en funcionamiento las obras y componentes del acueducto de El Porvenir de La Cruz, afectados por el paso del Huracán Otto en la zona Huetar Norte en noviembre del 2016.	Diseño Final	Fondos propios
8	Mejora al sistema de Agua Potable de la Comunidad de Pijije de Bagaces de Guanacaste	Bagaces	Bagaces	Comunidad de Pijije	1 600 000	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
9	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 del Acueducto de Tilarán 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 de agua potable a las comunidades de Tilarán y Líbano, un horizonte de 25 años.	Factibilidad	Por definir
10	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 y mejorar las condiciones de saneamiento básico a través de la promoción de la higiene,	Perfil	Por definir

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
						organización de las comunidades y paralelamente contribuir con el desarrollo local de los beneficiarios		
11	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 de la Zona Costera mediante la mejora en las líneas de distribución de SDR 41 y de diámetro inferior a 100 mm.	Identificación	Por definir
12	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
<b>TOTAL (\$)</b>					<b>50 122 500</b>			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AYA, SENARA, Mideplan, MAG y Dirección de Agua, 2019.

**Cuadro 114. Propuestas de proyectos de Infraestructura de Agua Potable: Inversión en Sistemas Comunes (ASADAS). Período 2020-2030. En dólares.**

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
1	Captación de Naciente de Quebrada Blanca, Paquera	Paquera	Puntarenas	UNAPEN	San Rafael y Santa Cecilia, Paquera	101 602	Abastecer la demanda de agua potable de los poblados de San Rafael y Santa Cecilia de Paquera, a través de una fuente superficial. Construcción de obras de captación y conducción de 3 nacientes en Quebrada Blanca.	Perfil de Proyecto	UNAPEN
2	Integración/Fusión de ASADAS de la Región Chorotega - <b>Etapa I</b>	Multi-cantoniales	Multi-cantoniales	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunes ORAC Chorotega	Multi-cantoniales	611 728	17 procesos de integración	Integraciones en proceso con mayor porcentaje de avance	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunes ORAC Chorotega
3	Integración/Fusión de ASADAS de la Región Chorotega - <b>Etapa II</b>	Multi-cantoniales	Multi-cantoniales	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunes 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 Comunes ORAC Chorotega
4	Integración/Fusión de ASADAS de la Región Chorotega - <b>Etapa III</b>	Multi-cantoniales	Multi-cantoniales	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunes ORAC Chorotega	Multi-cantoniales	1 871 169	52 potenciales procesos de integración identificados	Potencial procesos de integración	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunes ORAC Chorotega
5	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
6	Rehabilitación del sistema de acueducto de la ASADA de Guayabo	Mogote	Bagaces	Subgerencia de Sistemas Comunes	No indica	567 230	Rehabilitación del sistema de acueducto comunidad Guayabo	Perfil y diseño	Fondos propios

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
7	Mejoramiento integral del acueducto de Porozal	Porozal	Cañas	Subgerencia de Sistemas Comunales	Porozal	375 124		Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
8	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
9	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 integrar la finca Alemania	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
10	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
11	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
12	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
13	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
14	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
15	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



Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
16	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, Son Lorenzo y Oriente	Estudios técnicos y diseños finales (PNUD)	Fondos propios
17	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
18	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
19	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
20	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
21	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

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	JUSTIFICACIÓN	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
22	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 de almacenamiento para adaptación al cambio climático y mejor servicio a usuarios. 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 procesos de contaminación por arrastre de sedimentos.	Actualmente están en perfil UNAPEN está facilitando los estudios.	Financiamiento a través del sistema bancario nacional
23	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
24	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
<b>TOTAL</b>						<b>11 505 362</b>			

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por AyA y Federaciones de ASADAS. 2019.

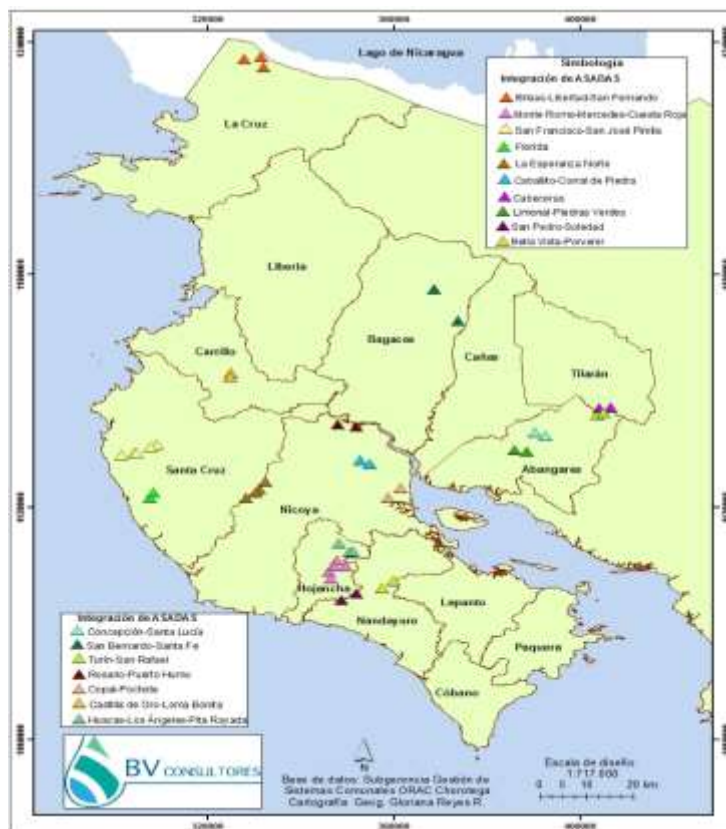
Es importante detallar con mayor profundidad lo referente a las inversiones que se proponen en el Proyecto “Integración/fusión de Asadas de la Región Chorotega Etapa I”, por lo que se amplía la información en la siguiente ficha técnica, con información suministrada por la ORAC Chorotega (AyA). Si bien esta inversión ronda los \$611 mil, se está mejorando el servicio a casi 16.000 personas y se está propiciando esquemas de prestación más eficientes, ya que, al tener una mayor cantidad de servicios, los costos disminuyen. Además, los parámetros internacionales señalan que la operación es más eficiente cuando se reducen los costos de inversión, operación y mantenimiento de toda la infraestructura de producción y distribución de agua potable, además de los gastos de comercialización y administración empresarial.

<b>INTEGRACIÓN/FUSIÓN DE ASADAS DE LA REGIÓN CHOROTEGA: ASPECTOS GENERALES</b>			
<p>La integración o fusión de ASADAS se ha sido visualizado como un mecanismo para fortalecer la gestión comunitaria y procurar una mejora en la prestación de los servicios de agua, unificando los sistemas de las ASADAS pequeñas para transformarlas en un sistema de una sola ASADA, con mayor capacidad de gestión y con sostenibilidad financiera.</p> <p>Para estos efectos, se ha establecido 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. La integración o fusión de ASADAS son procesos particulares que pueden variar en complejidad y tiempo de ejecución, dependiendo de los actores que intervengan y las características territoriales presentes. Cada proceso de fusión o integración es único y puede requerir la ejecución de actividades particulares que en otro proceso con otras ASADAS no sean requeridos.</p> <p>La fusión de ASADAS se manifiesta cuando una ASADA asume a otras ASADAS, manteniendo la figura legal de la ASADA que asume o acoge a las demás. El concepto de integración corresponde a constituir una nueva ASADA con una nueva figura legal, en la cual se integran varias ASADAS.</p>			
<b>Alcances</b>			
<p>Integrar o fusionar Asadas con deficiencia en su operación, a través de obra de infraestructura hidráulica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entes operadores con menos de 100 abonados.</li> <li>• Acueductos antiguos y sin mantenimiento, mala gestión y ausencia del seguimiento normativo.</li> <li>• Desarrollo urbanístico sin procedimiento</li> </ul>			
<b>Institución ejecutora:</b>			
Subgerencia de Sistemas Delegados del AyA/Gestión de Sistemas Comunales ORAC Chorotega			
<b>Presupuesto y fuente de financiamiento</b>			
\$489 mil, de acuerdo con el resultado de varios procesos de integración y fusión recientes, se estima que la inversión requerida para gestionar la integración de ASADAS satisfactoriamente es cercana a los 30 mil dólares, por cada uno de ellos		Se estima que podrían ser recursos propios del AYA o de la cooperación internacional (GEF 7, Fondo Verde del Clima).	
<b>Integración y Obras de Infraestructura</b>	<b>Cantón</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Alcances</b>
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.

<b>Integración y Obras de Infraestructura</b>	<b>Cantón</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Alcances</b>
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.
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

<b>Integración y Obras de Infraestructura</b>	<b>Cantón</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Alcances</b>
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.
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, Hojanca	225 servicios, 950 habitantes	Mejoras del sistema hidráulico y de las captaciones para unir los tres sistemas

**Figura 21. Integración/fusión de Sistemas Comunales Etapa I: ubicación de sistemas a consolidar, coordenadas proyección CRTM-05**

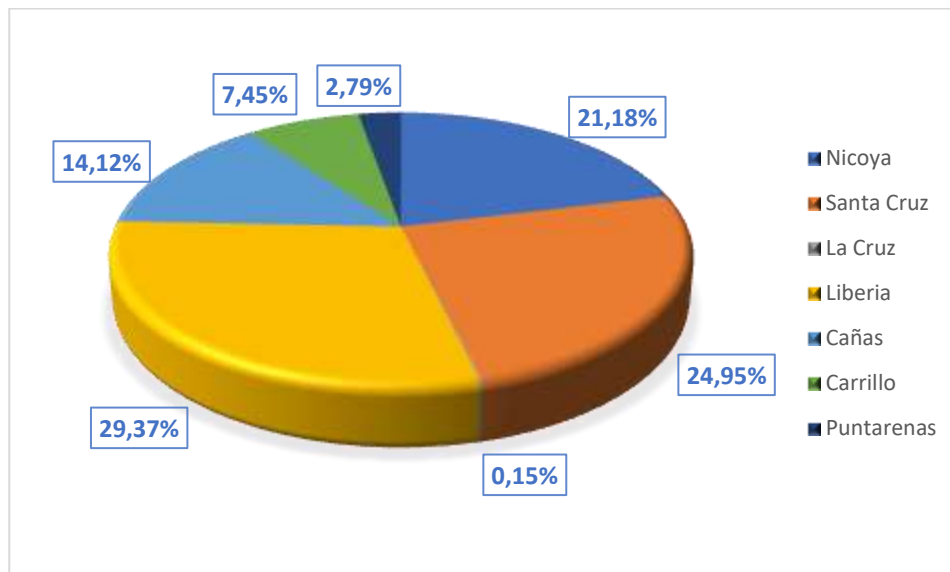


Fuente: elaboración propia con información suministrada por la ORAC Región Chorotega del AYA. Mayo, 2019.

### **11.2. Proyectos de Saneamiento de Aguas Residuales**

La inversión para proyectos de saneamiento involucra obras de alcantarillado sanitario y tratamiento, como la ampliación y mejoras al alcantarillado sanitario urbano de Nicoya. Dado que estos 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 del presente Plan alcanza cerca de \$ 102.4 millones de dólares, distribuidos por cantón según se detalla en el gráfico que se muestra a continuación.

**Gráfico 24. Inversión propuesta para saneamiento de aguas residuales por cantón**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Inversión 2018-2022 Sistemas de Saneamiento en Agua Residual, AYA

Todos los proyectos identificados son gestionados por el AYA, su mayoría tienen financiada solo la etapa de pre-inversión por esta misma institución, mientras que la etapa constructiva debería financiarse a través de préstamo.

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.

A nivel de identificación, dada la urgente necesidad, se tienen como proyectos de saneamiento de aguas residuales los alcantarillados sanitarios Flamingo, Sámara y Santa Teresa, todos ellos con un alto índice de crecimiento poblacional y turístico. 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 25. Proyectos de saneamiento de aguas residuales de corto plazo gestionados por el AyA. Período 2020-2022. En dólares.**

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
1	Mejoras en la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales de Nicoya	Nicoya	Nicoya	30.000 personas al 2030	2 500 000	Ampliar el sistema de recolección de aguas residuales e Instalar rejillas mecanizadas para mejorar el ingreso de sólidos y la carga desde la entrada a salida, en la planta de tratamiento.	Perfil	Por definir
2	Ampliación de redes de recolección de aguas residuales de Santa Cruz	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.	Perfil	Fondos propios
3	Mejora en la impermeabilización del fondo para las lagunas de estabilización	Santa Cruz	Santa Cruz	20.000 personas	600 000	El proyecto cuenta con dos partes a saber, la primera es la entrada y distribución de las aguas residuales a las dos lagunas primarias, así como la compactación y mejora del fondo de la laguna No.2 en Santa Cruz. Esto a fin de que no se filtre el agua hacia el acuífero de la zona.	Perfil	Por definir
4	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
<b>TOTAL</b>					<b>23 421 000</b>			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Inversión 20118-2022 Sistemas de Saneamiento en Agua Residual e información AYA.



**Cuadro 261. Proyectos de saneamiento de aguas residuales mediano y largo plazo gestionados por el AyA. Período 2023-2030. En dólares.**

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
1	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	Actualmente el sistema de tratamiento de aguas residuales de Liberia está funcionando por encima de su capacidad y por tanto es frecuente el incumplimiento de parámetros de vertido al cuerpo receptor. El proyecto propuesto consiste en la realización de mejoras en la PTAR de Liberia que opera la Región Chorotega, entre las que están la ampliación de la línea trifásica de electricidad (hasta la propiedad) así como la instalación de aireadores y sedimentadores en las lagunas facultativas, para aumentar su eficiencia de remoción de materia orgánica.	Perfil	Por definir
2	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 de tratamiento (hidráulica y orgánica) de la planta de tratamiento de aguas residuales y disposición (vertido, reúso o ambos)	Identificación	Por definir
3	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)	Diseño preliminar	Por definir

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
4	Mejoras Integrales al Sistema de Saneamiento de Cañas	Cañas	Cañas	Poblado del Distrito de Cañas	350 000	Mejorar el ingreso a las lagunas de Cañas, así como la interconexión entre las lagunas primarias y secundarias con el objetivo de mejorar la hidráulica de las mismas.	Identificación	Por definir
5	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)	Identificación	Por definir
6	Alcantarillado Sanitario Tamarindo, Guanacaste	Tamarindo	Santa Cruz	Distrito de Tamarindo tendrá al 2039 cerca de 5.000 personas, pero este cantón tiene una población flotante que la quintuplica	15 000 000	Construcción del sistema de saneamiento en la comunidad de Tamarindo, que permita garantizar el saneamiento de las aguas residuales, cumpliendo con la normativa con el fin de disminuir problemas de contaminación en los cuerpos receptores de agua y en el mar, a los habitantes de la zona.	Perfil	Por definir
7	Alcantarillado Sanitario y PTAR para Sardinal-Playa del Coco	Sardinal	Carrillo	Las comunidades de Sardinal y El Coco. Se estima una población de 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	Identificación	Por definir

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
8	Alcantarillado Sanitario Flamingo	Cabo Velas	Santa Cruz	Una población de 5000 personas, más la población flotante que la puede quintuplicar.	16 000 000	Construcción de un Sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento	Identificación	Por definir
9	Alcantarillado Sanitario Sámará	Sámará	Nicoya	Distrito de Sámará. 4100 beneficiarios al 2030, más una población flotante	18 000 000	Construcción de un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas residuales y disposición	Identificación	Por definir
10	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	Identificación	Por definir
TOTAL					<b>191 450 000</b>			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Plan de Inversión 20118-2022 Sistemas de Saneamiento en Agua Residual, información AYA y talleres de participación del Plan.

### **11.3. Infraestructura que propicie la seguridad hídrica para el desarrollo económico: Riego y Uso Múltiple del Agua (riego-agua potable-turismo).**

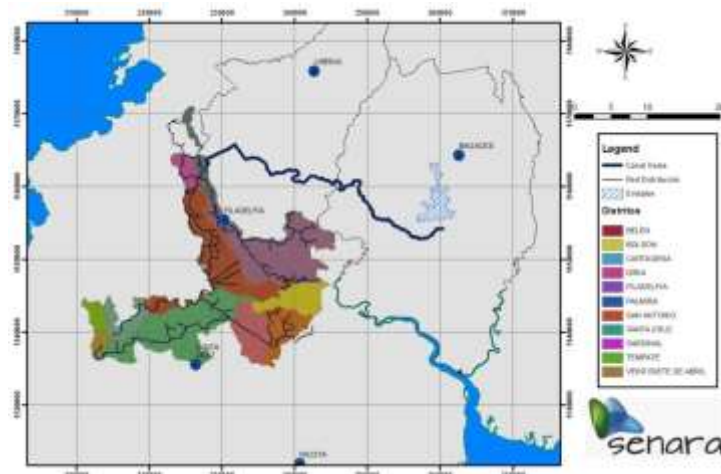
Con relación a estas inversiones, destacan 6 proyectos de riego y cosecha de agua de lluvia, a efectos de que se pueda producir en meses de verano y poder enfrentar las sequías recurrentes de la región. Estos proyectos beneficiarán a una gran cantidad de productores y sus familias (715 personas aproximadamente), 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 y el SENARA. La Comisión Nacional de Emergencia estaría siendo la fuente de financiamiento en los proyectos impulsados por el MAG.

De igual manera 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, cuya inversión supera los \$450 millones y será ejecutado por el SENARA. A continuación, se hace un análisis detallado de este 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 m<sup>3</sup>/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.

**Figura 22. 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/s para la margen derecha del río Tempisque. Esta obra podría aportar al sistema aproximadamente 5 m<sup>3</sup>/s durante la época lluviosa. La construcción del embalse en Río Piedras permitirá almacenar cerca de 90 millones de m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/s, los cuales que consideran 20 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 aladaña 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 m<sup>3</sup>/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 127.

**Cuadro 127. 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
<b>Total de inversiones</b>	<b>457 778 597</b>

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PAACUME.

**Cuadro 138. Infraestructura hídrica de pequeño riego y cosecha de agua de lluvia para el desarrollo económico: sector agropecuario. En dólares.**

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN \$	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FUENTE DE DINAMIAMIENTO
1	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
2	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 se construirá el sistema de riego. El SENARA realiza el diseño y ejecuta las obras. El INDER propone y financia.	Financiamiento aprobado y ejecución a partir de 2020	Construcción de Riego para el Asentamiento Campesino La Urraca
3	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.	Financiamiento aprobado y ejecución a partir de 2020	Construcción de Riego para el Asentamiento Agua Fría
4	Proyecto de riego La Poma	Tilarán	Tilarán	INDER/SENARA	20 familias	305 000	No determinado	En estudios	INDER, Región Chorotega
5	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	Consiste en la 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
6	Módulos para almacenamiento de agua de lluvia y de	Varios	11 cantones de	MAG	360 personas	830 000	Promueve la tecnología de captación de agua de lluvia para la producción agropecuaria y el	Factibilidad	Fondo Nacional de Emergencia



	materiales para proveer de agua a fincas agropecuarias afectadas por la sequía.		Guanacaste				establecimiento de riego en las fincas. Es un proyecto incluido en los planes de inversión del CNE, fue presentado a inicios del 2018 y se está a la espera de la aprobación por Junta Directiva de CNE		
<b>7</b>	Canales Secundarios de la Ampliación del Canal del Sur	Varios	Multicanal	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
<b>TOTAL (\$)</b>						<b>9 728 700</b>			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENARA, Mideplan, MAG y Dirección de Agua, 2019.

**Cuadro 149. Inversiones de infraestructura multiuso para el desarrollo económico para ejecutar en mediano y largo plazo. Período 2023-2030. En dólares.**

Nº	PROYECTO	DISTRITO	CANTÓN	RESPONSABLE	COMUNIDAD BENEFICIADA	INVERSIÓN (\$)	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	NIVEL DE AVANCE	FINANCIAMIENTO
1	Proyecto Abastecimiento de Agua Para la Cuenca Media del Río Tempisque y comunidades Costeras	Varios	Liberia, Carrillo, Santa Cruz, Bagaces y Nicoya	SENARA	Riego agropecuario y riego para sector turismo. Agua Potable	457.778.597	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	Diseño	BCIE
2	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 Sinaí 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. El Proyecto es independiente de la captación de agua potable y permitirá el riego y abrevadero de áreas productivas	Prefactibilidad	Pendiente
TOTAL						<b>478.778.597</b>			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENARA y Dirección de Agua, 2019.

#### **11.4. 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.

Del mencionado estudio, es importante destacar algunas propuestas potenciales de abastecimiento de agua para la provincia de Guanacaste que se consideraron inviables y, por tanto, no se les dio seguimiento. Se citan a continuación y se dan las **razones de su exclusión**:

##### **i. Traslase Orosí:**

Consiste en realizar una captación en el sector noreste del volcán Orosí, seleccionando uno de dos posibles sitios en las cotas 400 msnm o en 600 msnm. Siguiendo estas curvas, mediante la construcción de un canal se podrían captar en su orden de norte a sur, el río Mena, las Quebradas Salazar, Romero, Ruíz, Trigal, Seca, Cote, el río Sábalo y las quebradas Pedregal y Yegüitas. Se determinó que el mayor aporte del escurrimiento en este sector Orosí está dado por los ríos Sábalo y Mena que se encuentran en los extremos opuestos del trayecto, los restantes aportes son muy bajos con valores menores a los 100 l/s durante la mayor parte del año. De acuerdo con las valoraciones realizadas durante la época seca, el escurrimiento total de los ríos en este sector es menor a los 1 m<sup>3</sup>/s, por lo que en este momento no se considera como una opción viable.

##### **ii. Traslase Dos Ríos**

Con esta opción se pretende captar agua de varios ríos y quebradas que drenan hacia la Vertiente Norte en la zona de Dos Ríos de Upala y trasvasarla a la cuenca del río Tempisque en Guanacaste. Se estima una longitud de 12 km de canal siguiendo la cota 600 msnm. En el Sector Dos Ríos, el mayor aporte lo hace el río Azul, que se encuentra contaminado con minerales tóxicos que limitan la utilización de sus aguas tanto para consumo humano como para agricultura, además de ser el río que se encuentra más retirado del sitio de descarga. Este trasvase se considera un proyecto en el mediano o largo plazo, mientras se define claramente la condición de las aguas del río Azul y se realizan más valoraciones de escurrimiento para confirmar los posibles aportes durante la época seca.

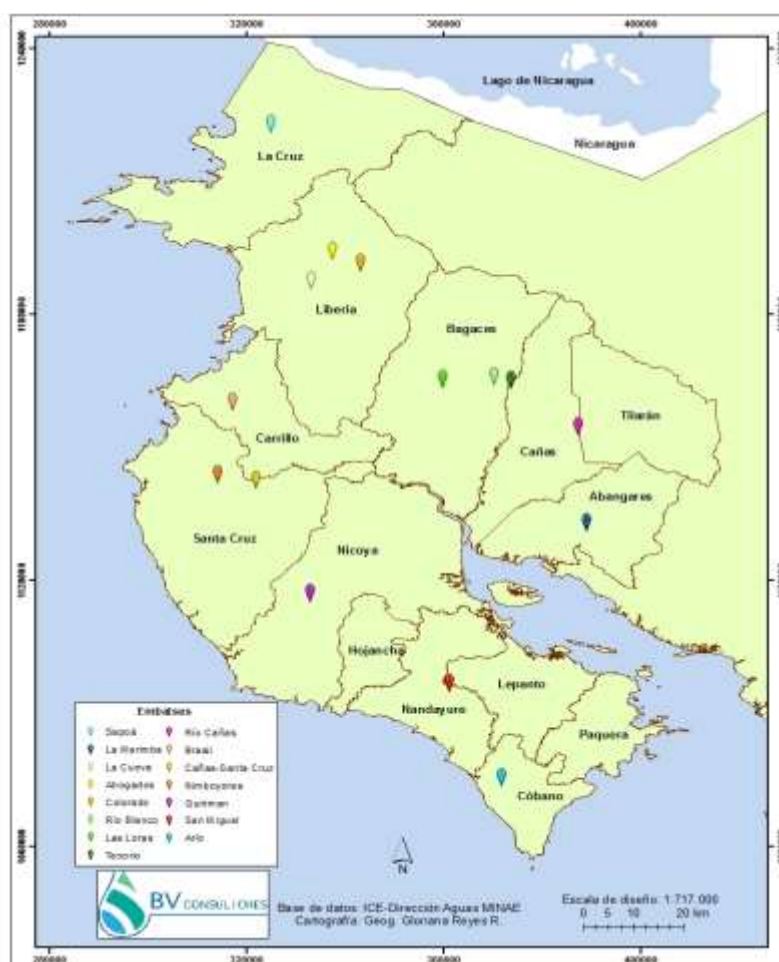
##### **iii. Traslase Santa María**

Consiste en aumentar el área de captación por medio de la ampliación y rehabilitación del canal ya existente, con el objetivo de reforzar la actual fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de Liberia. La expectativa era captar el agua de varios ríos y quebradas que discurren por el pie de monte del volcán Rincón de la Vieja hacia la subvertiente Norte, trasvasando aguas que incluyen el río Jalapiedras en la cota 900 msnm hasta el cauce de la Quebrada Gutiérrez, sitio en el cual inicia

el tramo de canal utilizado en la actualidad y que permite conectarse con el canal conocido como CNP y de ahí al río Liberia. La longitud del canal para el trasvase se estima en 12 km. El máximo aporte esperado del río Jalapiedras sería de 1 m<sup>3</sup>/s, con un costo económico y ambiental muy elevado, ya que el canal transitaría por un área de parque con suelos muy inestables y de pendiente muy fuerte que sugieren un elevado costo de mantenimiento de obras. En este sector, tanto la Municipalidad de Liberia como el Club de Leones de dicha comunidad han mostrado mucho interés en desarrollarlo como un producto local con sus propios objetivos. Debido a estas razones y a los altos costos económicos y ambientales, no se considera viable.

Sobre el resto de proyectos de embalses, 15 en total, la **Figura 23** muestra su ubicación geográfica. Se observa que en el cantón de Liberia se encuentran tres de estos, así como dos en Bagaces y Santa Cruz. En los cantones de Hojancha y Tilarán y en los distritos peninsulares, no se identificaron iniciativas.

**Figura 23. Ubicación geográfica de los Proyectos de Embalses Identificados por ICE**



Fuente: Elaboración propia con datos del Estudio de Identificación de Embalses en la Provincia de Guanacaste (ICE, 2016), financiamiento Dirección de Agua-MINAE.

Para un periodo de 10 años, que es el horizonte de este Plan, es muy ambicioso pretender que estos 15 proyectos puedan ser estudiados, diseñados y ejecutados. 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 que puedan tener dichas infraestructuras, los cuales se detallan a continuación:

#### **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.

#### **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.

Basado en los criterios anteriores, se asignó un puntaje a cada uno, para finalmente a través de sumatoria tener una puntuación final.

El **Cuadro 30** muestra el listado de los proyectos y 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 30. Proyectos de embalse multiuso identificados por ICE-SENARA-Dirección de Agua -AYA.**

	Embalse	Déficit de recurso hídrico para los diferentes usos				Impacto Socio-Ambiental						TOTAL
		Déficit capacidad-demanda 30%	Observación	Déficit de infraestructura 30%	Observación	Según área de cobertura 15%	Observación	Afectación Áreas Protegidas 15%	Observación	Afectación asentamientos humanos 10%	Observación	
1	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%
2	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%
3	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%
4	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%
5	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%
6	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%
7	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%
8	Quirimán	10%	Zonas de cultivo favorecidas por Río	25%	Déficit de infraestructura para extracción del	15%	Área de cobertura menor a 2 km2	15%	No afecta áreas protegidas	5%	No afecta asentamientos humanos, sin embargo, si	70%

	Embalse	Déficit de recurso hídrico para los diferentes usos				Impacto Socio-Ambiental						TOTAL
		Déficit capacidad-demanda 30%	Observación	Déficit de infraestructura 30%	Observación	Según área de cobertura 15%	Observación	Afectación Áreas Protegidas 15%	Observación	Afectación asentamientos humanos 10%	Observación	
			Quirimán y Río Caimital. Zona mayoritariamente ganadera. Con mayor pluviosidad.		recurso asociado a los Ríos Quirimán y Caimital para riego						afecta algunos caseríos en la margen del Río Quirimán	
9	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%
10	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%
11	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%
12	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%
13	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%
14	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%
15	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: Elaboración propia

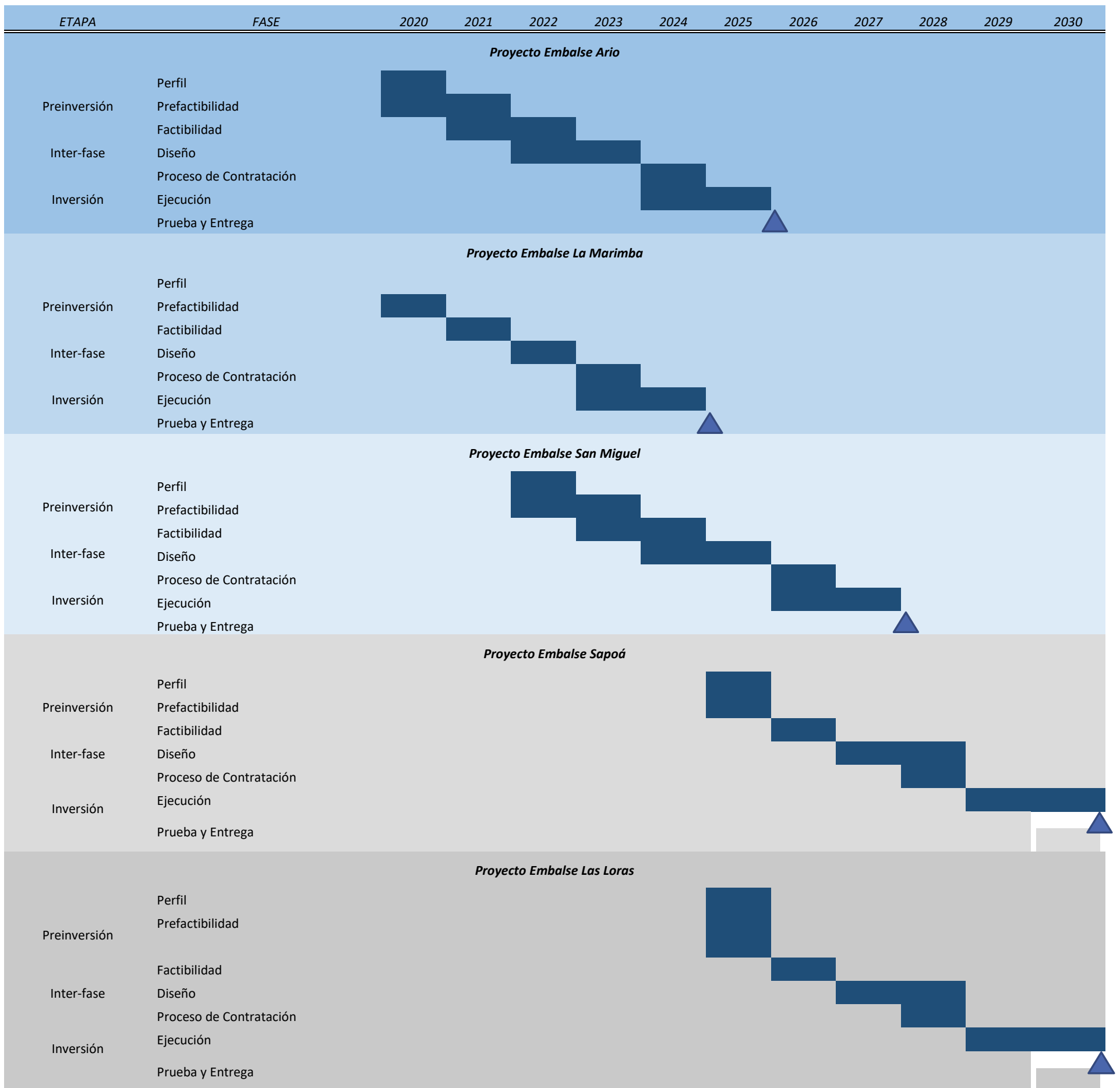
**Cuadro 31. Priorización proyectos de embalse de uso múltiple priorizados. 2019.**

PROYECTO	UBICACIÓN	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Volumen Útil (hm <sup>3</sup> )	Costo (MUS\$)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Área (km <sup>2</sup> )	POBLACIONES BENEFICIADAS	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
1	Embalse Las Loras	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 <sup>3</sup> y se ha previsto para esta cota un volumen útil de 55 millones de m <sup>3</sup> , lo que permitirá aprovechar caudales entre 1,0 a 1,5 m <sup>3</sup> /s.
2	Embalse Sapoá	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 <sup>3</sup> , lo que permite un caudal durante los 5 meses de la época seca de 1,13 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> , permitiendo un caudal distribuido para cinco meses del verano de 0,70 m <sup>3</sup> /s.
3	Embalse La Marimba	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.
4	Embalse San Miguel	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 <sup>3</sup> a la cota 120 msnm. El caudal promedio es de 1,34 m <sup>3</sup> /s.
5	Embalse Ario	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 <sup>3</sup> /s. El volumen útil de 1,5 hm <sup>3</sup> a la cota 60 msnm. Es un embalse pequeño que permite un caudal distribuido de 115 l/s durante el verano.

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro 31. Proyección de gestión de proyectos de embalses multiuso priorizados, para un plazo de 10 años.**



Fuente: Elaboración propia

#### 11.4.1. 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 es la siguiente:

Cuantificación de riesgo	
Alto	10
Medio	5
Bajo	1

El **Cuadro 32**, 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 32. 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	10
<b>Sumatoria</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia.

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, incluyendo suplir el área afectada (similar a medidas de mitigación ambiental del Proyecto PAACUME y la reserva biológica Lomas Barbudal).

### **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.

## XII. Evaluabilidad del Plan y supuestos para la implementación del Plan

### **12.1. Propuesta para evaluación**

Una vez concluido el proceso de programación del Plan PN 2020-30, se inicia la ejecución de las intervenciones, por lo que las actividades de seguimiento y evaluación adquieren un papel preponderante.

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.

Se propone realizar una evaluación de seguimiento de las intervenciones propuestas en el año 2025, a mitad del horizonte de planificación (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 una labor similar a la evaluación de medio periodo, que permitirá valorar 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 ambas evaluaciones será la Dirección de Agua del MINAE y para comprobar que ambas se hayan realizado, se propone que sea el COREDES Chorotega. 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.

### **12.2. Supuestos para la implementación del Plan**

Los principales supuestos para que el presente Plan pueda ser implementado a cabalidad, se sustentan en que el mismo cuenta con el **apoyo al más alto nivel posible** y, por tanto, es respaldado por medio de un **Decreto Ejecutivo**, formulado por el MINAE de manera conjunta con MIDEPLAN y que el mismo, sea de acatamiento obligatorio para las instituciones públicas involucradas.

Se parte también del hecho de que las instituciones adquieren un compromiso real de cumplimiento de lo propuesto y de avanzar en las gestiones e inversiones asignadas. Si esto no es así, incluso el Decreto Ejecutivo pierde relevancia. En este sentido, la Dirección de Agua deberá presupuestar recursos para dar seguimiento a la implementación y evaluabilidad del Plan, como entidad propuesta en tal sentido.

Para lograr de manera efectiva y eficiente los objetivos planteados, se requiere el cumplimiento de una serie de elementos habilitadores identificados en la sección 9.6, conceptualizados como aquellos que hacen posible la implementación del Plan y, sin los cuales, es posible tener retrasos o no lograr todos los resultados propuestos. Los elementos habilitadores se establecen con la pretensión de que el desarrollo de estos logre la superación de las debilidades señaladas, el mantenimiento de las fortalezas, el desarrollo de las oportunidades y la disminución del riesgo de las amenazas.

Como se ha comentado con anterioridad, estos elementos se traducen en acciones generales y, en algunos casos, transversales, enmarcados dentro de tres dimensiones; en materia institucional, legal y de información. Se tiene claro que algunos de los elementos habilitadores no pueden resolverse en el año 1 de implementación del Plan, pero deben de ir alcanzándose gradualmente en los primeros 5 años del horizonte de planificación.

Una vez que el Plan sea aprobado por las partes y el Decreto Ejecutivo esté emitido, se debe de propiciar un proceso de socialización amplio, a nivel de cada uno de los cantones y distritos, así mismo considerando grupos y sectores de interés.

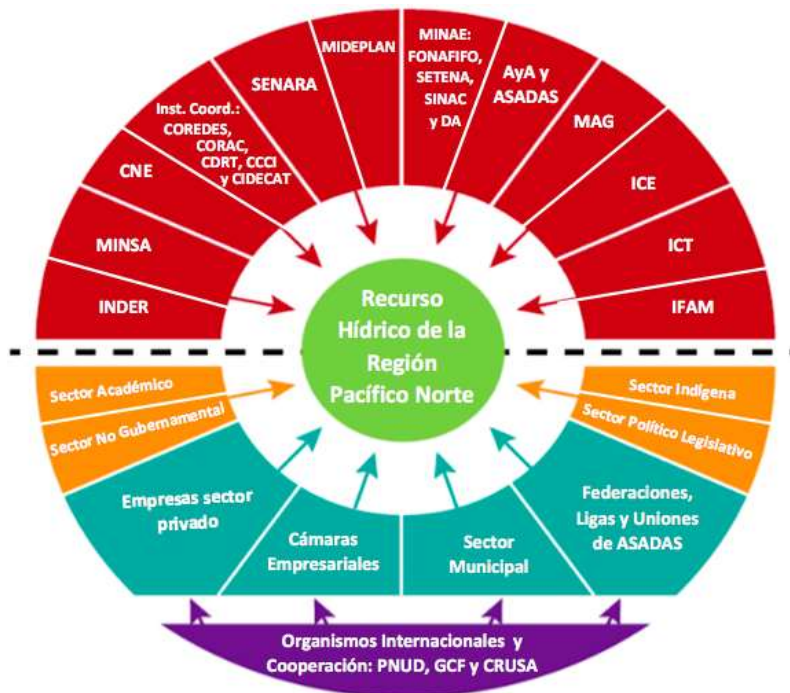
### 12.3. Gobernanza del plan

#### a) Roles y funciones de los actores

Al igual que lo hicieron los responsables del PIAAG, 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. Esta premisa se fundamenta en la posición de la institución ejecutora del Plan (MINAE-Dirección de Aguas), pero también en factores exógenos, pero sustanciales e insoslayables, a un proceso de esta naturaleza.

Paralelamente, y como fue mencionado previamente, la protesta social y la conflictividad entre usuarios del agua, se ha incrementado en los años recientes en todo el país, pero de manera especial en la región Pacífico Norte. Comunidades en diversas partes de la región han alzado su voz para defender el acceso al agua o como un medio para proteger el recurso hídrico de un uso indebido. En esta línea, 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.

**Figura 24. Matriz de actores claves para el desarrollo del Plan PN 2020 - 2030**



Fuente: Elaboración propia.

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. 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. 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 descentralizados 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 un rol importante 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. Por esto, deben de invitarse a conocer y cumplir las acciones de gestión mencionadas en el capítulo 10.

### **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**

Visualizados en la parte inferior de la matriz en color morado, son entendidos como “la asociación entre diversos estados [...] dotados de un aparato permanente de órganos que persiguen la realización de objetivos de interés común por medio de una cooperación entre ellos” (Calduch, 1991). 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.



## **b) Rendición de cuentas**

En esta línea, es de suma importancia establecer los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, entendidos como “el deber que tienen las autoridades de la Administración Pública de responder públicamente, ante las exigencias que realice la ciudadanía, por los recursos, las decisiones y la gestión realizada en ejercicio del poder que les ha sido delegado. El proceso de rendición de cuentas propicia los espacios para socializar y retroalimentar a la gestión pública y construir conjuntamente el camino hacia la prosperidad colectiva y el desarrollo territorial” (Mesa, 2013).

A su vez, 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.

### XIII. Anexos

#### 13.1. ANEXO N°1

#### Resumen de normativa y competencias institucionales aplicables a la Gestión Integrada de Agua para el Pacífico Norte

La normativa que regula la gestión del recurso hídrico en Costa Rica es amplia y dispersa. Incluye aspectos que van desde la conservación de los ecosistemas asociados hasta el manejo adecuado de los subproductos de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales. Existe también diferentes herramientas legales para incentivar la protección y uso sostenible del agua, que pasan desde sanciones penales y administrativas (muchas de ellas, desactualizadas y poco eficientes) hasta mecanismos financieros modernos y con un alto potencial de mejoramiento progresivo.

El **Cuadro Anexo 1** resume las principales competencias institucionales en la gestión del recurso hídrico, mientras que el **Cuadro Anexo 2** resume las principales normas aplicables y jurisprudencia constitucional relevante, para la ejecución del PIAAG.

#### Cuadro Anexo 1. Principales competencias institucionales en la Gestión Integrada de Agua para el Pacífico Norte de Costa Rica

Institución	Rol	Competencias relacionadas con el PLAN PN 2020-2030
Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)	Rector del recurso agua en todo el territorio nacional	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
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Rector del sector agropecuario.	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.
Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN)	Formular, coordinar, dar seguimiento y evaluar las estrategias y prioridades del Gobierno.	Definir la visión y metas de mediano y largo plazo del Poder Ejecutivo. Forma parte de la Comisión de Alto Nivel para la Ejecución del PIAAG
Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA)	Institución competente en temas de aguas subterráneas y agua para riego para actividades agropecuarias.	Definir criterios para el aprovechamiento y distribución del agua para fines agropecuarios.
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)	Rector técnico en materia de abastecimiento del servicio público de agua y saneamiento.	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

Institución	Rol	Competencias relacionadas con el PLAN PN 2020-2030
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	Empresa pública de electricidad y telecomunicaciones.	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
Dirección de Aguas de MINAE	Institución encargada de ejecutar las competencias otorgadas por la Ley de Aguas 276.	Emitir permisos para perforación de pozos, vertidos, obras en cauce, drenajes, otorgar o denegar concesiones sobre aguas subterráneas, superficiales y la fuerza hidráulica.
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)	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 hídricos.
Ministerio de Salud	Rector del agua potable para consumo humano y de vigilar la descarga de aguas residuales.	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.
Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP)	Regulador de tarifas y calidad del servicio de agua y saneamiento.	Definir, 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.

**Cuadro Anexo 2. Resumen de las principales normas aplicables para la ejecución del Plan PN 2020-2030**

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
Constitución Política	<b>Art. 50.</b> Derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.  <b>Art. 121 inciso 14</b> Las fuerzas que puedan obtenerse de las aguas del dominio público en el territorio nacional no podrán salir definitivamente del dominio del Estado.
<b>Leyes</b>	
Ley de Aguas Nº 276 de 1942.	Define las aguas de dominio público (Art 1, 3, 7, 9) y que estas son propiedad nacional (Art. 2), así como aquellas que pueden considerarse de dominio privado (Art 4-6), las condiciones y requisitos para los permisos y concesiones para aprovechamiento de aguas de dominio público, así como las causas de caducidad (Art. 17-18, 21-26, 54), el orden de prioridad para el otorgamiento concesiones de aprovechamientos especiales de aguas públicas (Art. 27), regulaciones sobre aprovechamiento de aguas públicas para el desarrollo de fuerzas hidráulicas e hidroeléctricas (Art. 46) y para riego (Art 47), aprovechamiento de aguas pluviales y manantiales discontinuos (Art. 50-52), servidumbres de acueducto (Art 73, 104-122), sociedades de usuarios del agua (134-136), conservación de árboles y áreas de protección para evitar la disminución de las aguas (145, 148, 156, 154, 149, 150, 151 y 165).

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
Ley General de Agua Potable N° 1634 de 1953	Artículo 2 Son del dominio público todas aquellas tierras que tanto el Ministerio de Obras Públicas como el Ministerio de Salubridad Pública, consideren indispensables para construir o para situar cualquiera parte o partes de los sistemas de abastecimiento de aguas potables, así como para asegurar la protección sanitaria y física, y caudal necesario de las mismas. Art 16 prohíbe las instalaciones, edificaciones, o labores comprendidas en las zonas cercanas a fuentes de abastecimiento, plantas purificadoras, o cualquiera otra parte del sistema, que perjudique en forma alguna los trabajos de operación o distribución, o bien las condiciones físicas, químicas o bacteriológicas del agua.
Ley Constitutiva Instituto Costarricense Acueductos y Alcantarillados N° 2726 de 1961	Art. 1 Crea el AyA como institución responsable de: suministro de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, lo mismo que el aspecto normativo de los sistemas de alcantarillado pluvial en áreas urbanas. Establece fines (Art 2) y competencias (Art 5). Art. 22 obligación de sufragar los gastos de conservación, ampliación y seguridad de los bosques que sirvan para mantener las fuentes de aguas. Art 21, 23 aprobación de proyectos y planos.
Código Penal Ley N° 4573, publicado en La Gaceta N° 257 del 15 noviembre de 1970, Alcance 120ª	Art 226 delito de usurpación de aguas. Prisión de un mes a dos años y de diez a cien días multa al que, con propósito de lucro: 1) Desviare a su favor aguas públicas o privadas que no le corresponden o las tomare en mayor cantidad que aquella a que tenga derecho; y 2) El que de cualquier manera estorbare o impidiere el ejercicio de los derechos que un tercero tuviere sobre dichas aguas. Art 268 prisión de tres a diez años, el que envenenare, contaminare o adulterare, de modo peligroso para la salud, aguas u otros destinadas al uso público. Art 406 pena de diez a doscientos días multa quien arroje en acequias o canales objetos que obstruyan el curso del agua y quien indebidamente abriere o cerrare llaves de cañería, o en otra forma no penada de manera expresa, contraviniere las regulaciones existentes sobre aguas.
Ley General de Salud N° 5395 de 1973	Art 264 El agua constituye un bien de utilidad pública y su utilización para el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso. Art 265 Se entiende por agua potable para los efectos legales y reglamentarios, la que reúne las características físicas, químicas y biológicas que la hacen apta para el consumo humano de acuerdo con los patrones de potabilidad de la Oficina Panamericana Sanitaria aprobados por el Gobierno. Art 266 Los abastecimientos de agua del país deberán llenar requisitos de estructura y funcionamiento fijados por las normas y especificaciones técnicas que el Poder Ejecutivo dicte. Art. 292 prohíbe la descarga de las aguas negras, aguas servidas y residuos industriales al alcantarillado pluvial.
Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 Publicada en La Gaceta N° 215 del 13 noviembre de 1995.	Art 50 El agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés social. Art 51 Para la conservación y el uso sostenible del agua, deben aplicarse, entre otros, los siguientes criterios: a) Proteger, conservar y, en lo posible, recuperar los ecosistemas acuáticos y los elementos que intervienen en el ciclo hidrológico. b) Proteger los ecosistemas que permiten regular el régimen hídrico. c) Mantener el equilibrio del sistema agua, protegiendo cada uno de los componentes de las cuencas hidrográficas. Art 52 Los criterios mencionados deben aplicarse: a) En el ordenamiento del recurso hídrico. b) En el otorgamiento de concesiones y permisos c) En el otorgamiento de autorizaciones para la desviación, el trasvase o la modificación de cauces. d) En la operación y la administración de los sistemas de agua potable, la recolección, la evacuación y la disposición final de aguas

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
	residuales o de desecho, que sirvan a centros de población e industriales. Art. 60 Prioridad a servicios de abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas, aguas servidas y aguas pluviales. Art 62 Estado regulará y controlará que el manejo y el aprovechamiento no alteren la calidad y la cantidad del recurso hídrico. Art. 65 Tratamiento de aguas residuales antes de ser descargadas en cuerpos de agua. Art 66 la responsabilidad del tratamiento de los vertidos corresponderá a quien produzca la contaminación. Art. 66 Las personas, físicas o jurídicas, públicas o privadas, estarán obligadas a adoptar las medidas adecuadas para impedir o minimizar la contaminación o el deterioro sanitario de las cuencas hidrográficas
Ley Forestal N° 7575 Publicada en La Gaceta N° 72 del 16 abril de 1996 Alcance 21. (Incluye reforma al art 18 e inclusión de un art 18 bis mediante Ley para autorizar el aprovechamiento de agua para consumo humano y construcción de obras conexas en el Patrimonio Natural del Estado, N° 9590 del 3 de julio de 2018)	Art 3 Definiciones. l) Áreas de recarga acuífera: Superficies en las cuales ocurre la infiltración que alimenta los acuíferos y cauces de los ríos, según delimitación establecida por el MINAE, previa consulta con AyA o SENARA. m) Actividades de conveniencia nacional: Actividades realizadas por las dependencias centralizadas del Estado, las instituciones autónomas o la empresa privada, cuyos beneficios sociales sean mayores que los costos socio-ambientales. El balance deberá hacerse mediante los instrumentos apropiados." Art. 4 En materia de recursos naturales no operará el silencio positivo. Art 18 y 18 bis en el patrimonio natural, el Estado podrá realizar o autorizar labores de investigación, capacitación y ecoturismo, así como actividades necesarias para el aprovechamiento de agua para consumo humano. Art. 33, 24, 58 Áreas de Protección de ríos, quebradas, arroyos, nacientes, lagos, lagunas, embalses y otros.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos N° 7779 Publicada en La Gaceta N° 97 del 21 de mayo 1998	Art 2. Establece que uno de sus objetivos es f) Fomentar la agroecología, como forma de lograr convergencia entre los objetivos de la producción agrícola y la conservación de los recursos suelo y agua. Art 12 y 13 objetivos y contenidos del Plan Nacional de Manejo y Conservación de Suelos, incluyendo el aumento de la infiltración del agua en el perfil del suelo. Art 15-17 contenido de los planes de manejo, conservación y recuperación de suelos por áreas, tomando como criterio básico para definir la cuenca o subcuenca hidrográfica. Art 22 Las concesiones para el aprovechamiento de aguas destinadas a cualquier uso, deberán incluir la obligación del usuario de aplicar las técnicas adecuadas de manejo de agua para evitar la degradación del suelo, por erosión, revenimiento, salinización, hidromorfismo u otros efectos perjudiciales. Art 29 MINAE y MAG, coordinados por MinSa, deberán investigar, divulgar y recomendar prácticas de manejo de suelos que eviten en ellos la lixiviación y acumulación de agrotóxicos y lixiviados industriales, pecuarios y urbanos. Art. 62 SENARA deberá coordinar, con el MAG, sus acciones en cuanto al manejo, conservación y recuperación de suelos en los distritos de riego. Art. 63 En el otorgamiento de la concesión para el aprovechamiento de aguas para riego deberá incluirse la obligación del usuario de aplicar las técnicas adecuadas de manejo de agua, a fin de evitar la degradación del recurso suelo, ya sea por erosión, revenimiento, salinización, hidromorfismo y otros efectos perjudiciales."
Ley que modifica límites de la Reserva Biológica Lomas de Barbudal para el desarrollo del proyecto de abastecimiento de agua para la cuenca media del río Tempisque y comunidades costeras N°9610 del 23 de noviembre de 2018	Art 2° autoriza el cambio de uso del suelo y la desafectación de Patrimonio Natural del Estado para el Proyecto de Abastecimiento de Agua para la Cuenca Media del Río Tempisque y Comunidades Costeras (PAACUME).

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
<b>Decretos y reglamentos</b>	
<p>Determina los principios que regirán la política nacional en materia de gestión de los recursos hídricos, y deberán ser incorporados, en los planes de trabajo de las instituciones públicas relevantes.</p> <p>Decreto Ejecutivo N°30480-MINAE, publicado en La Gaceta N° 112 del 12 de junio de 2002</p>	<p>Determina los principios que 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. Estos principios son: 1. El acceso al agua potable constituye un derecho humano inalienable y debe garantizarse constitucionalmente. 2. La gestión del agua y sobre todo las reglas de acceso a este recurso deben regirse por un principio de equidad y solidaridad social e intergeneracional. 3. El agua debe ser considerada un bien de dominio público (inembargable, inalienable e imprescriptible). 4. Debe reconocerse el valor económico del agua que procede del costo de administrarla, protegerla y recuperarla. 5. Debe reconocerse la función ecológica del agua. 6. El aprovechamiento del agua debe realizarse utilizando la mejor infraestructura y tecnología posibles. 7. La gestión del recurso hídrico debe ser integrada, descentralizada y participativa partiendo de la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión. 8. El MINAE ejerce la rectoría en materia de recursos hídricos. La gestión debe adoptar el principio precautorio o in dubio pro atura. 9. El recurso hídrico y las fuerzas que se derivan de éste son bienes estratégicos del país. 10. Es de suma importancia la promoción de fuentes energéticas renovables alternativas que reduzcan o eliminen el impacto de esta actividad sobre el recurso hídrico.</p>
<p>Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes (ASADAS). Decreto Ejecutivo N°32529-S-MINAE publicado en La Gaceta N°150 del 05 de agosto de 2005.</p>	<p>El AyA mediante convenio suscrito al efecto, previo acuerdo favorable de su Junta Directiva podrá delegar la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de acueductos y/o alcantarillados comunales, a favor de asociaciones debidamente constituidas (ASADAS). ARESEP es el ente competente en materia tarifaria aplicable a las ASADAS.</p> <p>El Reglamento regula el funcionamiento, potestades y responsabilidades de las organizaciones comunitarias prestadoras de servicios de agua y saneamiento.</p> <p>Art 9 Los acueductos comunales deberán ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable.</p>
<p>Canon por Concepto de Aprovechamiento de Aguas</p> <p>Decreto Ejecutivo N° 32868 Publicado en La Gaceta N° 21 del 30 de enero de 2006</p>	<p>Establece que todas las personas que hagan uso del agua a través de una concesión deben reconocer su valor mediante el pago del CAA, cuyo monto es diferenciado según el sector y si son aguas superficiales o subterráneas.</p> <p>El canon contempla el valor de uso y el servicio ambiental de protección al recurso hídrico (Art. 3) y se calcula diferenciando para los diversos usos, considerando el valor agregado de las aguas subterráneas y contempla los costos: administrativos de gestión, monitoreo hidrológico y meteorológico, planificación, control, investigación, así como los costos de conservación, mantener, recuperar los ecosistemas y las cuencas hidrográficas en las zonas de importancia de régimen hídrico, como las áreas silvestres protegidas del Estado. Se cobrará con base al volumen, en unidades de metros cúbicos anual, asignado en concesión o inscrito conforme el Registro Nacional de Aprovechamiento de Aguas y Cauces (Art 5). Art 9 Dada la particularidad del distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT) dentro del cual se presta un servicio público de riego por parte del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) bajo un esquema de suministro de agua condicionado a la prioridad hidroeléctrica, el SENARA cancelará un valor total de canon de 0,12 colones por metro cúbico por año, que se cobrará gradualmente en un período de siete años (Art 10). El 50% de los ingresos totales serán destinados a facilitar una gestión integral de aguas a nivel nacional realizada por la DA-MINAE (Art 13) y el restante 50% deberán invertirse en la cuenca que los genera a través del servicio de protección del</p>

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
	recurso hídrico, en conservación, mantenimiento y recuperación de ecosistemas, tanto en áreas privadas como en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Art 14).
Reglamento de Vertido y Repuso de Aguas Residuales, Decreto Ejecutivo Nº 33601-MINAE-S, publicado en La Gaceta Nº 55 del 19 marzo 2007, Alcance 8.	<p>Establece los límites de vertido para las distintas actividades residenciales, comerciales, industriales y de servicios que generan aguas residuales en sus actividades o procesos de producción y que, en la mayoría de los casos, obliga a los distintos generadores al empleo de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, con el fin de cumplir con los límites de vertido establecidos. Art. 5 establece la obligación de confeccionar reportes operacionales para todo ente generador, que deberá presentar periódicamente ante la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, cuando el efluente es vertido a un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario o reusado. No aplica a generadores domiciliarios y a otros generadores exentos, establecidos en los anexos del reglamento. En el Art 6, crea el Comité Técnico del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, integrado por a) Ministerio de Salud, b) Ministerio del Ambiente y Energía, c) Ministerio de Agricultura y Ganadería, d) Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, e) Consejo Nacional de Rectores, f) Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, g) Colegio de Químicos de Costa Rica, h) Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines de Costa Rica, i) Colegio de Microbiólogos y Químicos Clínicos de Costa Rica, j) Asociación Costarricense de Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental, k) Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones de la Empresa Privada, l) Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria, m) Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente, n) Colegio de Biólogos de Costa Rica. Art 12 Revisión periódica y actualización en intervalos no mayores de tres años. Art 13 y siguientes, establece los parámetros de análisis obligatorio para vertidos de aguas residuales.</p> <p>Art 70 en caso de incumplimiento del Cronograma de Actividades aprobado, el Ministerio de Salud a) Emitir una Orden Sanitaria de apercibimiento dando un plazo para cumplir. b) En caso de incumplimiento de la Orden Sanitaria, se gira una orden de suspensión del permiso sanitario y clausura de la actividad y envía la denuncia respectiva al Tribunal Ambiental Administrativo y al Ministerio Público de acuerdo al Artículo 281, inciso a), del Código Procesal Penal y Artículo 322 del Código Penal; c) En caso de incumplimiento por negligencia evidente, se girará una orden de suspensión del permiso sanitario y clausura de la actividad; enviar la denuncia respectiva al Tribunal Ambiental Administrativo y presentar respectiva la respectiva denuncia penal ante el Ministerio Público.</p>

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
<p>Declara de interés nacional y de alta prioridad los proyectos de iniciativa pública o privada que promuevan procesos de desalinización del agua marina para su posterior aprovechamiento para el consumo humano, riego y demás usos del recurso hídrico Decreto N° 34211-S-MINAE-TUR publicado en La Gaceta N° 8 del viernes 11 de enero del 2008.</p>	<p>Art 3 Las instituciones competentes del Poder Ejecutivo, deberán elaborar la reglamentación necesaria en lo atinente a normas de sistemas de tratamiento y abastecimiento y desalinización de agua marina, cuando éstos tengan como fin último el agua para consumo humano, riego y demás usos del recurso hídrico. Art 4 MINAE será la institución a cargo de otorgar las concesiones correspondientes para el aprovechamiento del agua marina, en un plazo de 45 días.</p> <p><b>Nota 1:</b> En atención a este decreto, la Junta Directiva de AyA aprueba la "Especificación Técnica para desalinización y potabilización de agua marina. Parte I: Requisitos mínimos generales. Serie: AyA -2010-01". Mediante Acuerdo 543, publicado en La Gaceta N° 15 del 20 enero de 2017, Alcance 14. Este documento técnico contiene los requisitos mínimos generales y requisitos técnicos que deben cumplir los proyectos de desalinización y potabilización de agua marina.</p> <p><b>Nota 2:</b> ver "Reglamento de Sistemas de Desalinización" de 2017.</p>
<p>Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos Decreto Ejecutivo 34431-MINAE-S publicado en La Gaceta N° 74 del 17 de abril del 2008.</p> <p>(Incluye Reforma al Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos Decreto Ejecutivo N° 35992-MINAET-S publicado en La Gaceta N° 113 del 11 junio 2010)</p>	<p>Artículo 2 Ámbito de aplicación: todas las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen los cuerpos de agua para introducir, transportar, y/o eliminar vertidos, que puedan provocar modificaciones en la calidad física, química o biológica del agua. Art. 3 es un instrumento económico de regulación ambiental, que se fundamenta en el principio de "quien contamina paga" y que pretende el objetivo social de alcanzar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Art 6 Los supuestos en que debe encontrarse un ente generador para ser sujeto al pago del canon ambiental por vertido, son: a. Que exista un vertimiento puntual. b. Que el vertimiento se realice a un cuerpo receptor. c. Que la carga contaminante neta vertida en alguno de los parámetros sujetos al cobro del canon resulte con valores positivos. En el caso de redes de alcantarillado sanitario, el MINAE aplicará el cobro de este canon a las entidades que prestan dicho servicio y no a quienes viertan en las mismas. Art 8 El monto del canon se calcula por kilogramo de carga contaminante neta, vertida, de los parámetros de contaminación seleccionados, tomando en cuenta: a. El costo equivalente a remover un kilogramo de los parámetros utilizados mediante el uso de la tecnología costo efectiva disponible en el país. b. Los costos de los daños asociados con la contaminación hídrica, calculados mediante las técnicas de valoración económica que defina y publique el MINAE mediante resolución administrativa. Art 9 Inversión de los fondos originados por el canon ambiental por vertidos, en prioridades ambientales y de saneamiento según recomendación del Consejo Directivo (Art 10) a. 60% financiamiento de proyectos de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales domésticas. b. 15% promoción de la producción más limpia en fuentes puntuales de vertidos. c. 10% requerimientos de monitoreo de las fuentes emisoras d. 10% gastos de administración del canon. e. 5% educación ambiental. Art 11-13 competencias de MINAE. Art. 14 La fijación de los límites máximos permisibles de vertidos de sustancias contaminantes, se regirá por lo dispuesto en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. Art 15-19 permiso de vertidos emitido por el MINAE. Art 21 el cobro del canon se implementará de manera gradual. Art 22, 23 las zonas de aplicación del canon y la estimación de la carga contaminante vertida, la definirá MINAE.</p>
<p>Reglamento de Perforación del Subsuelo para la</p>	<p>Art. 3 Todo sujeto de derecho público o privado que pretenda dedicarse a la perforación del subsuelo con fines de exploración y aprovechamiento de las</p>



Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
<p>Exploración y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas. N° 35884-MINAET, publicado en La Gaceta N° 88 del 07 mayo 2010</p>	<p>aguas subterráneas deberá solicitar ante la DA-MINAE, la licencia para el ejercicio de esta actividad. Art 4 requisitos de inscripción. Art 9 define las zonas de regulación a la perforación. Como aquellas que por condiciones de vulnerabilidad a la capacidad máxima del acuífero, vulnerabilidad a la calidad del agua, o condiciones especiales, fundamentado en estudios técnicos. Las zonas de regulación deberán ser establecidas y reguladas por decreto ejecutivo del MINAE. Art 10 zonas de reserva acuífera son acuíferos que por su importancia para el abastecimiento poblacional se considera estratégico su protección y regulación. Serán definidos mediante decreto de MINAE. Art. 13 distancia de retiro de operación del pozo de hasta 40 metros, para permitir el acceso al sistema del pozo, así como brindar seguridad y protección al acuífero. Art 17 La DA-MINAE dará audiencia a AyA y SENARA. Art 20 posibilidad de solicitar estudios hidrogeológicos. Art 28 criterios para el cierre de pozos por parte de DA-MINAE. Art 31 El permiso de perforación no confiere el derecho de explotación del recurso hídrico. Art 32 entregado el Informe de Perforación, se deben presentar los requisitos para continuar con el trámite de la concesión. Art 36 los pozos artesanales para consumo doméstico no requieren concesión pero debe inscribirlo en el Registro Nacional de Concesiones de Aguas de la DA-MINAE, de darle otros usos, deberá solicitar la concesión.</p>
<p>Crea Comisión de alto nivel para la ejecución del Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (Pacífico Norte) Decreto Ejecutivo N° 38665 Publicado en La Gaceta N° 218 del 12 noviembre de 2014</p>	<p>Art 1 Crea la Comisión de Alto Nivel para la Ejecución del PIAAG integrada por: 1. Ministro (a) de MINAE (coordina), 2. Ministro (a) de MIDEPLAN, 3. Ministro (a) de MAG, 4. Presidente Ejecutivo del ICE, 5. Presidente Ejecutivo de AyA, 6. Gerente General de SENARA. Art. 4 Crea la Secretaría Técnica adscrita al Despacho del Ministro de MINAE, confirmada por: 1. DA-MINAE (coordina), 2. ICT, 3. MIDEPLAN, 4. ICE, 5. AYA, 6. SENARA, 7. IMN, 8 SETENA, 9. SINAC, 10 CNE, 11. IFAM.</p>
<p>Crea Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos N°38449-MINAE-MAG Publicado en La Gaceta N° 105 del 03 junio 2014</p>	<p>Art. 2 integración de la Comisión: dos representantes de las siguientes instituciones: a. DA/ MINAE, quien coordinará b. AyA c. SENARA. Art 6 Roles institucionales en el estudio de permisos de perforación. La Dirección de Agua funcionará como ventanilla y resolverá el permiso integrando los criterios de las tres instituciones (AYA, SENARA y DA), conforme rol que corresponde pronunciarse a cada una: El SENARA debe pronunciarse sobre la viabilidad técnica de la perforación y recomendar sobre la caracterización de diseño del pozo (profundidad, diámetro, encamisado, entre otros); El AyA debe manifestarse con relación a si afecta fuentes destinadas para sus fines y cuando el uso solicitado sea el consumo humano, deberá indicar si es abastecido por el servicio público de acueducto y alcantarillado. La DA le corresponde conocer sobre interferencia entre pozos y cuerpos de agua, retiro de operación del pozo; así como intrusión salina, regulaciones o restricciones legales a la perforación y valoración de necesidades de solicitante.</p>
<p>Declara de interés público el Programa Integral para el Abastecimiento de Agua para Guanacaste (Pacífico Norte) conocido como PIAAG Decreto Ejecutivo N° 39145-MP-MIDEPLAN-MINAE-MAG</p>	<p>Art. 3 Los procesos de financiamiento necesarios para los estudios de factibilidad, diseño y ejecución de los proyectos que integran el PIAAG, recibirán un trámite expedito y efectivo dentro del marco de la legalidad, para asegurar las autorizaciones necesarias de parte del Ministerio de Hacienda, del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, de la Autoridad Presupuestaria y Tesorería Nacional. Asimismo los trámites y solicitudes que deban gestionar las instituciones responsables de la implementación de los proyectos recibirán por parte de los entes y órganos</p>

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
Publicado en La Gaceta Nº 184 del 22 setiembre de 2015	públicos un trato prioritario y expedito dentro del marco de legalidad. Art 4 La SETENA, brindará un tratamiento prioritario y expedito dentro del marco de la legalidad, a los trámites que así lo requieran, para la determinación de la viabilidad ambiental, así como a cualquier otro requerimiento necesario para la pronta y adecuada ejecución del PIAAG.
Reglamento para el Manejo y Disposición Final de Lodos y Biosólidos Decreto Ejecutivo N° 39316-S publicado en La Gaceta Nº 234 del 02 de diciembre de 2015. Alcance 106	Establece parámetros, frecuencia de muestreos, contenido y frecuencia de reportes, obligatoriedad de toda persona física o jurídica, que desarrolle actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los lodos provenientes de tanques sépticos u otros sistemas, de tratamiento contar con permiso sanitario de funcionamiento emitido por el MinSa. Art 24 prohíbe el vertido de cualquier tipo de lodos y biosólidos a cuerpos de agua y de lodos sin tratamiento a los suelos.
Política Tarifaria para los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento denominada: Universalización de los servicios públicos de agua potable y saneamiento (recolección y tratamiento de aguas residuales) Decreto Ejecutivo N° 39757 -MINAE Publicado en La Gaceta Nº 126 del 30 junio de 2016. Alcance 111.	Establece que las tarifas por servicios de agua, saneamiento y conexos deben promover el uso eficiente de los recursos, recuperar todos los costos económicos asociados (Art. 1, 2), ser simples y transparentes (Art 6-8), garantizar el acceso universal al servicio (Art 9-15). Las metodologías para fijar las tarifas deben basarse en criterios de justicia social distributiva, que tomen en cuenta los estratos sociales y la zona a que pertenecen los usuarios (Art 4).
Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Decreto Ejecutivo N°39887-S-MINAE, publicado en La Gaceta Nº 179 del 19 de setiembre de 2016 Alcance 186.	Aplicable para todos los sistemas de tratamiento que se utilizan en la depuración de aguas residuales ordinarias y especiales y que son vertidas o reutilizadas. Art 5 El permiso de ubicación deberá ser solicitado ante el Ministerio de Salud. Artículo 6 - En caso de no existir disponibilidad de alcantarillado sanitario en funcionamiento, el efluente tratado debe ser dispuesto en alguna de las siguientes alternativas: a) Vertido a un cuerpo receptor de caudal permanente. Deberá contar con el permiso de vertido, establecido en el Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos, b) Reuso. En caso de proponerse el reuso, éste deberá clasificarse según lo establecido en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales vigente y deberá cumplir con lo establecido en este reglamento. c) Infiltración en el terreno que requiere la presentación de una memoria de cálculo emitida por un profesional colegiado que demuestre la viabilidad de dicha infiltración según lo señala este reglamento. Esta forma de disposición no se permitirá para aguas residuales especiales ni para mezclas de aguas residuales especiales con ordinarias. d) Evaporación, para lo cual se requiere la presentación de una memoria de cálculo emitida por un profesional colegiado que demuestre la viabilidad de dicha disposición. Art. 7-11 Ubicación y retiros de cuerpos de agua. Art- 15 información para el trámite de revisión de los proyectos de construcción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, ordinarias y especiales por parte del Ministerio de Salud. Art 16-19 aprobación de planos de construcción, memoria de cálculo y manual de operación y mantenimiento
Reglamento para la Exención del Pago de Tributos de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales para	Regula el correcto otorgamiento de exenciones en el pago de tributos para la adquisición de sistemas para el tratamiento de aguas residuales y sus componentes, así como de los materiales, equipo e insumos. Cuando se trate de sistemas de uso doméstico, la recomendación la realizará el Minsa (Art

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
<p>Contribuir a Mitigar la Contaminación del Recurso Hídrico y Mejorar la Calidad del Agua, Decreto Ejecutivo N° 40013-H-MAG-S Publicado en La Gaceta N° 233 del 05 de diciembre de 2016 Alcance 286.</p>	<p>5), cuando sean sistemas de uso agropecuario, el MAG (Art 6), El MEIC regulará el precio de sistemas de tratamiento de las aguas residuales (Art7).</p>
<p>Reglamento de Sistemas de Desalinización Decreto Ejecutivo N° 40098-MINAE-S-TUR publicado en La Gaceta N° 11 del 16 enero de 2017, Alcance 10</p>	<p>Regula el trámite para la evaluación, aprobación, concesión, instalación y operación de sistemas de desalinización en el país, cuando no exista otra fuente de agua disponible. Art 6° Requisitos: a) Aprobación de Planos Constructivos. b) Viabilidad o Licencia ambiental por parte de SETENA. c) Concesión de aprovechamiento de aguas y Permiso de Vertido de Aguas Residuales, de la DA- MINAE. d) Permiso Sanitario de Funcionamiento, por parte del Ministerio de Salud, e) Permisos de la Municipalidad respectiva. Para proyectos en áreas del Polo Turístico Golfo de Papagayo, deberá además de la autorización municipal, contar con la autorización del ICT. Art 12 requisitos para la solicitud de concesión de agua ante DA-MINAE. Art 15 la calidad del agua posterior a un proceso de desalinización debe cumplir con los valores máximos admisibles de parámetros físicos, químicos, microbiológicos y de aceptabilidad, establecidos en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Artículo 19-21 regula lo concerniente a las aguas de rechazo. Deberán disponerse nuevamente al mar por métodos de disposición amigable con el medio ambiente incluidos en la viabilidad ambiental otorgada por SETENA. Deberán ejecutar de forma permanente, un plan de monitoreo ambiental en el área de influencia de la descarga del agua de rechazo deberá monitorear y dar seguimiento en las zonas cercanas de ecosistemas sensibles. Este plan de monitoreo ambiental deberá presentarse y aprobarse durante el proceso de viabilidad ambiental, y los informes de resultados deberán presentarse en SETENA, como parte de la regencia ambiental. Las aguas residuales producidas en el sistema de desalinización, como las generadas en el mantenimiento de las membranas de ósmosis inversa, se deben disponer según lo que establece el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales. Art 22 MINAE autorizará a AyA a instalar plantas desalinizadoras con el fin de rehabilitar la calidad del agua en pozos afectados por intrusión salina. El AyA podrá ejecutar estos proyectos en el marco de iniciativas de cooperación público-privadas en cuyo caso las obras que se construyan pasarán a propiedad del AyA. El permiso requerirá, sin excepción, de un Plan de Extracción Controlada y Monitoreo del Acuífero sobre la condición de intrusión salina del sistema del acuífero. Este debe ser aprobado por el Comité Técnico Interinstitucional para la gestión de Agua Subterráneas (ver Decreto Ejecutivo N°38449-MINAE-MAG).</p>
<p>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 Decreto Ejecutivo N° 40453 Publicado en La Gaceta N° 121 del 27 junio 2017, Alcance N° 155</p>	<p>Art. 3 La evaluación técnica y legal de solicitudes de perforación, deberán realizarse al amparo de las condiciones de déficit hídrico, basada en principios de sostenibilidad, bienestar social, económico y racionalidad. La resolución deberá ser motivada y justificada respecto a la disponibilidad hídrica y la necesidad real del solicitante, considerando los efectos acumulados sobre todo el acuífero evaluado versus el acceso al agua del solicitante. Art. 4 Se considerarán pozos estratégicos aquellos que cumplan todos los siguientes preceptos: comprobada necesidad, su ubicación sea estratégica respecto a la situación del acuífero a aprovechar y las necesidades a atender, el uso sea en beneficio colectivo para el</p>

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
	<p>abastecimiento poblacional y el desarrollo productivo, especialmente, el agropecuario o turístico de la zona y la perforación sea realizada o contratada por la Administración Pública, sea el AyA, ASADAS, las Municipalidades, CNE o ICT. En caso del uso agropecuario, ésta podrá ser solicitada por el MAG. Podrán realizarse iniciativas de cooperación público-privadas, garantizando que la infraestructura y el caudal sean traspasados a los entes de Gobierno que lo operan. Art 7 En aquellos acuíferos donde por intrusión salina se hayan contaminado pozos y no exista alternativa viable y oportuna, tanto ambiental como económica de abastecer de forma continua de agua a la población y el desarrollo de la zona que se abastece de este acuífero, y por un plazo limitado a la entrada en funcionamiento del PIAAG, AyA podrá instalar plantas desalinizadoras. Podrán realizarse iniciativas de cooperación público-privadas. Deberá realizarse mediante un Plan de Extracción Controlada y Monitoreo del Acuífero. Art 8. Define cosecha de lluvia. Art 9 toda persona física o jurídica pública o privada podrá realizar la cosecha de lluvia y almacenar hasta 1000 metros cúbicos dentro de su propiedad sin necesidad de concesión de agua del MINAE. Mayor a este volumen deberá cumplir con los trámites y requisitos de la concesión de agua. Art 10. Para el transporte del agua a granel deberán inscribirse ante DA-MINAE. Artículo 13. Vigencia de dos años, a partir de su publicación (junio 2017-junio 2019). Será revisado permanentemente.</p>
<p>Crea Comisión para el manejo integrado de acuíferos en el Distrito de Sardinal, Cantón de Carrillo, Guanacaste Decreto Ejecutivo N° 41094 Publicado en La Gaceta N° 86 del 17 de mayo del 2018.</p>	<p>Art 2. Objetivos de la Comisión: a) Promover la coordinación entre actores para el manejo integral de los acuíferos Sardinal, Panamá, El Coco-Ocotol, Hermosa y los ubicados en las comunidades de San Blas y La Libertad, todos dentro del Distrito Sardinal, Cantón de Carrillo, Guanacaste, en un escenario de equilibrio entre las necesidades de la población y la preservación del recurso hídrico. b) Facilitar la participación. c) Emitir recomendaciones. Art 3. Integración de la Comisión a) MINAE (quien coordina), b) MinSa, c) AyA, d) SENARA, e) ICT, f) INDER, g) Municipalidad de Carrillo, h) ADIs del Distrito Sardinal, i) ASADAS del Distrito de Sardinal, j) Un representante de las Cámaras de los sectores Agrícola, Turístico, Comercial, Ganadero y Pesquero del distrito de Sardinal. k) organización ambiental de la sociedad civil, con presencia en el distrito Sardinal. Art. 7 y 8 establece sus funciones. Art 9-12 establece y define funciones del Comité de Coordinación y Administración de la Comisión.</p>
<b>Jurisprudencia constitucional</b>	
<p>Sala Constitucional Voto N°1998-2777</p>	<p>Del uso y disfrute de un bien de dominio público no pueden favorecerse gratuitamente un grupo de administrados en perjuicio de la gran mayoría.</p>
<p>Sala Constitucional Votos N°2003-04654 y 2004-07779</p>	<p>V.- La Sala reconoce, como parte del Derecho de la Constitución, un derecho fundamental al agua potable, derivado de los derechos fundamentales a la salud, la vida, al medio ambiente, a la alimentación y la vivienda digna, entre otros, tal como ha sido reconocido también en instrumentos internacionales sobre Derechos Humanos aplicables en Costa Rica: así, figura explícitamente en la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (art. 14) y la Convención sobre los Derechos del Niño (art. 24); además, se enuncia en la Conferencia Internacional sobre Población y el Desarrollo de El Cairo (principio 2), y se declara en otros numerosos del Derecho Internacional Humanitario. En nuestro Sistema Interamericano de Derechos Humanos, el país se encuentra particularmente obligado en esta materia por lo dispuesto en el artículo 11.1 del Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos en Materia de Derechos Económicos,</p>

Norma	Contenido relevante para el Plan PN 2020-2030
	<p>Sociales y Culturales ("Protocolo de San Salvador" de 1988), el cual dispone que: "Artículo 11. Derecho a un medio ambiente sano 1.-Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos". La carencia de recursos no justifica el incumplimiento de los cometidos de las administraciones públicas en la prestación de este servicio básico.</p>
<p>Sala Constitucional Votos 534-96, 2728-91, 3891-93, 1108-96, 2002-06157 2002-10776; 2004-1923.</p>	<p>Reconocimiento del acceso al agua potable como derecho humano.</p> <p>“Adicionalmente a lo señalado, y tal vez el aspecto más relevante en este tema, lo constituye la naturaleza y función del agua para la vida humana. No es necesario detallar aquí una explicación sobre la realidad evidente y notoria de que sin agua no puede haber vida, ni calidad de vida, y que por lo tanto, con ley o sin ley de nacionalización, por su propia esencia, este tema, no es ni puede ser un tema territorial o local. La propia Sala en su jurisprudencia constitucional ha dicho que el acceso al agua potable es un derecho humano fundamental, en cuanto se configura como un integrante del contenido del derecho a la salud y a la vida.</p>
<p>Sala Constitucional Voto N°2017-001163</p>	<p>Recordó las recomendaciones dadas por la Comisión Técnica Interinstitucional, relacionadas con el acuífero Sardinal, luego de realizado el análisis de febrero de 2016, denominado "Impacto de la Sequía en el Acuífero Sardinal 2015", a saber: 1) la Dirección de Agua del MINAE implementará la orden de instalación de sistemas de control como caudalímetros en los pozos con aprovechamiento autorizado (concesión) para regular la extracción; 2) la Dirección de Agua con el apoyo del SENARA, el ICAA y las comunidades, debe realizar el proceso de levantamiento y cierre de los pozos realizados sin permiso; 3) el ICAA debe definir la demanda real de cada sistema de acueducto de las ASADAS y la oferta de agua que disponen, además de promover la implementación de las mejoras en los sistemas de acueductos para reducir las pérdidas; 4) se continuará con el monitoreo sistemático, mensual y se reforzará con la implementación de la red automatizada del proyecto Sistema de Monitoreo de Aguas Subterráneas en Tiempo Real; 5) el ICAA, a través del Laboratorio Nacional de Aguas, monitoreará de forma periódica, cada 6 meses, la calidad de las aguas; 6) acompañamiento de las universidades a los procesos de investigación; 7) continuar con el análisis periódico y sistemático de la información para control del comportamiento del acuífero; 8) el SENARA implementará un Plan de Aprovechamiento Sostenible del acuífero Sardinal, con una amplia participación social; 9) reactivar la Comisión de Acompañamiento Plan de Monitoreo Acuífero Sardinal, con el fin de garantizar a los habitantes de la localidad de Sardinal y comunidades vecinas un continuo y eficiente servicio de agua potable para satisfacer sus necesidades más básicas".</p>

### 13.2. ANEXO N°2

#### La cadena de resultados para la aplicación efectiva de acciones

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
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,

## XIV. Bibliografía

Avendaño, M. (2018). Nueva planta de Coca Cola en Liberia sirve de imán para atraer a más empresas. Periódico La Nación. Recuperado el 9 de enero de 2019 de: <https://www.nacion.com/economia/negocios/nueva-planta-de-coca-cola-en-liberia-sirve-de-iman/XIH2IOQDMVF2HJDPGUKRR27SHM/story/>

AyA. Laboratorio Nacional de Aguas (2012). Calidad del agua en sus diferentes usos, Guanacaste, Costa Rica al año 2011. Preparado por Dr. Darner Mora Alvarado y Lic. Carlos Felipe Portuguese. San José, Costa Rica.

AyA, 2015. Política de organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento. San José, Costa Rica. 68 p.

AyA (2016). Política Nacional de Agua Potable de Costa Rica 2017 – 2030. Comisión Interinstitucional. San José, Costa Rica.

AyA (2016b). Memoria Institucional 2014 - 2015. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados - AyA. Pavas, San José, Costa Rica.

AyA MINAE y MS (2016). Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales 2016-2045. Primera edición – San José, Costa Rica, 2016.

Barquero, M. (2018a). Canal de riego en Guanacaste solo abastece a 17% de fincas 18 meses después de inaugurado. Periódico La Nación. San José, Costa Rica. Recuperado el 9 de enero de 2019 de: <https://www.nacion.com/economia/agro/canal-de-riego-en-guanacaste-solo-abastece-a-1/AV3XVNI3HNASVPCJV5CV33JW5Y/story/>

Barquero, M. (2018b). Senara busca fondos para terminar obras de canal de riego. Periódico La Nación. San José, Costa Rica. Recuperado el 11 de enero de 2019 de: <https://www.nacion.com/economia/agro/senara-busca-plata-para-terminar-obras-de-canal-de/PAGDXR3JCHTA2QTBZJHLXZU/story/>

CNE (2018). Plan de contingencias para enfrentar los efectos del Niño, período 2018-2019. Presentación realizada por Carlos Picado, en el Foro de Gobernanza para el Agua en Guanacaste. 1 de noviembre del 2018. Nicoya, Guanacaste.

Contraloría General de la República (2013). División de Fiscalización Operativa y Evaluativa Área de Servicios Ambientales y de Energía. Informe N°DFOE-AE-IF-01-2013. Informe Acerca de la Eficacia del Estado para Garantizar la Calidad del Agua en sus Diferentes Usos. San José, Costa Rica. Febrero, 2013

Cubero, A. (25 de julio de 2018). Guanacaste conquista nuevos negocios y busca acelerar desarrollo. Recuperado el 9 de enero de 2019 de: <https://www.larepublica.net/noticia/guanacaste-conquista-nuevos-negocios-y-busca-acelerar-desarrollo>

Cubero, A. (23 de enero de 2019). Golfo de Papagayo generaría 10 mil empleos a mediano plazo. Periódico La República. San José, Costa Rica. Recuperado el 23 de enero de 2019 de: <https://www.larepublica.net/noticia/golfo-de-papagayo-generaria-10-mil-empleos-a-mediano-plazo>

García López, Roberto y García Moreno, Mauricio (2010). Gestión para resultados en el desarrollo en América Latina y el Caribe: avances y desafíos. Washington D.C. Banco Interamericano de Desarrollo.

Guanacaste a la altura (9 de noviembre de 2018). Gobiernos locales de Guanacaste continúan avanzando en simplificar sus trámites y mejorar su clima de negocios. Guanacaste, Costa Rica. Recuperado el 4 de enero de 2019 de: <https://www.guanacastealaaltura.com/index.php/la-provincia/item/2840-gobiernos-locales-de-guanacaste-continuan-avanzando-en-simplificar-sus-tramites-y-mejorar-su-clima-de-negocios>

GWP. Documento de perspectiva: Aumentar la seguridad hídrica-un imperativo para el desarrollo. Preparado por Mohamed Ait-Kadi y Wouter Lincklaen Arriens. Sf. Estocolmo, Suecia. Versión Español. [https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/perspective-papers/perspectives-paper\\_water-security\\_spanish.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/perspective-papers/perspectives-paper_water-security_spanish.pdf)

Hernandez, Daniel. (2015). El Modelo de la Cadena de Valor Público para el análisis de políticas. Asociación Argentina de Presupuesto y Administración Financiera Pública. Revista Institucional. N°54-2015.

INEC (2011). Censo de Población 2011. San José, Costa Rica.

INEC (2018). Encuesta Nacional de Hogares. San José, Costa Rica. 2018.

INEC (2019). Sistema Nacional de Información Ambiental. Componente II: Recursos Ambientales y su utilización. Datos e Indicadores Claves para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH). Mayo 2017. Obtenido en abril 2019.

IMN (2014). Boletín Meteorológico Mensual. Instituto Meteorológico Nacional ISSN 1654-0465. San José, Costa Rica.

IMN (2019a). Fenómeno El Niño-Oscilación Sur (ENOS). Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica. Recuperado el 10 de ENERO DE 2019 de: <https://www.imn.ac.cr/enos>

IMTA (2008). Informe Final. Elaboración de Balances Hídricos por Cuencas Hidrográficas y Propuesta de Modernización de las Redes de Medición en Costa Rica. Balances Hídricos Mensuales: Oferta y Demanda. BID, MINAE e IMTA. San José, Costa Rica.

La Nación (14 de diciembre de 2015). Sequía de 2014-2015 es la más intensa desde 1930 en Costa Rica. Periódico La Nación. San José, Costa Rica. Recuperado el 13 de enero de 2019 de: <https://www.nacion.com/economia/agro/sequia-de-2014-2015-es-la-mas-intensa-desde-1930-en-costa-rica/OW4LK2ZUTBCVPP0OGKK2XS2UFY/story/>

La Nación (1 de febrero de 2016). Acuicultura intenta diversificarse para sobrevivir a la competencia. Periódico La Nación. San José, Costa Rica. Recuperado el 14 de enero de 2019 de: <https://www.nacion.com/economia/negocios/acuicultura-intenta-diversificarse-para-sobrevivir-a-la-competencia/E7PVO2USJ5FDTJY54NK7VMZGI/story>

Lara, J. (2 de noviembre de 2018). ICE cancela megaproyecto hidroeléctrico El Diquís. Periódico La Nación. San José, Costa Rica. Recuperado el 22 de enero del 2019 de: [www.nacion.com/el-pais/infraestructura/ice-cancela-megaproyecto-hidroelectrico-diquis/3CBYVBM3P5HIHRC6EJBW3SORQ/story/](http://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/ice-cancela-megaproyecto-hidroelectrico-diquis/3CBYVBM3P5HIHRC6EJBW3SORQ/story/)

Lara, J. (30 de octubre de 2019) Gobierno adjudica ampliación de carretera entre San Gerardo de Chomes y Barranca. Periódico La Nación. San José, Costa Rica. Recuperado el 22 de enero de 2019 de: <https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/gobierno-adjudica-ampliacion-de-carretera-entre/WHAMG6N3MZEKBPMMXB5LY7CNQU/story/>

Láscarez, C. (21 de julio de 2018). Aeropuerto de Liberia atenderá 300.000 pasajeros más por año luego de ampliación. Periódico La Nación. Recuperado el 9 de enero de 2019 de: <https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/300000-pasajeros-mas-por-ano-atendera-aeropuerto/5VPIISLMQJEHRN2SOZR33GUML4/story>

Liga Comunal del Agua (2019). Documento aportado por Emel Rodríguez, presidente Liga Comunal del Agua. Sin detalles.

MIDEPLAN-MINHAC (2016). Marco conceptual y estratégico para el fortalecimiento de la Gestión para Resultados en el Desarrollo en Costa Rica/ Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Ministerio de Hacienda --San José, CR: MIDEPLAN-MINHAC, 2016

MIDEPLAN (2017). Costa Rica: Índice de Desarrollo Social 2017. Área de Análisis del Desarrollo. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José, Costa Rica. Recuperado el 7 de enero de 2019 de: [http://www.conicit.go.cr/biblioteca/publicaciones/publica\\_cyt/informes/Indice\\_Desarrollo\\_Social\\_2017.pdf](http://www.conicit.go.cr/biblioteca/publicaciones/publica_cyt/informes/Indice_Desarrollo_Social_2017.pdf)

MIDEPLAN (2018). Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019-2022. San José, Costa Rica. Recuperado el 7 de enero de 2019 de: [https://sites.google.com/expedientesmideplan.go.cr/pndip-2019-2022/pagina\\_principal\\_1?authuser=2](https://sites.google.com/expedientesmideplan.go.cr/pndip-2019-2022/pagina_principal_1?authuser=2)

MINAE (2019). Diagnóstico Descriptivo de la Región Pacífico Norte: una perspectiva para la toma de decisiones. Primera parte del Plan de Infraestructura y Gestión Integrada de Agua para el Pacífico Norte 2020 – 2030. Dirección de Aguas. San José, Costa Rica. Julio 2019.



- MINAE (2005). Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Costa Rica. San José, Costa Rica.
- MINAE (2008). Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos - PNGIRH. San José, Costa Rica. 142 pp.
- MINAE (2013a). Agenda del Agua. San José, Costa Rica. 78 pp.
- MINAE (2013b). Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales. San José, Costa Rica. 31 p.
- MINAE (2017). Política Nacional de Humedales 2017-2030. San José, Costa Rica. 96 p.
- MINAE (2018). Informe Final: Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste – Pacífico Norte (PIAAG). Secretaría Técnica del Consejo de Alto Nivel PIAAG-PN. Dirección de Aguas, MINAE y Gobierno de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- MINAET (2009). Política Hídrica Nacional. San José, Costa Rica. 46p
- MINAET-IMN (2012). Escenarios de cambio climático regionalizados para Costa Rica. Autores: Luis F. Alvarado, Wilkie Contreras, Maynor Alfaro y Estefanía Jiménez. Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas. Con apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. San José, Costa Rica.
- Morales, N. y Román, M. (2016). Análisis de la situación socioeconómica de la región Chorotega como aproximación de sus resultados en pobreza en 2015 y 2016. [Informe Final]. Programa Estado de la Nación y PNUD. Recuperado el 20 de diciembre de 2018 de: [https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/023/Sociales/Guanacaste\\_PNUD-PEN\\_final.pdf](https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/023/Sociales/Guanacaste_PNUD-PEN_final.pdf)
- Revista Digital Summa (26 de noviembre de 2018). Costa Rica: aceleran la construcción del Mercado Regional Chorotega. Revista Summa. Recuperado el 9 de enero de 2019 de: <http://revistasumma.com/costa-rica-aceleran-construccion-del-mercado-regional-chorotega/>
- Robles, E. 2019. Director regional del AyA. Región Chorotega. Comunicación personal, enero 2019. Liberia, Guanacaste
- SENARA (2016). Datos recopilados para el Sistema Nacional de Información Ambiental por la Unidad de Red Primaria, Distrito de Riego Arenal Tempisque- Cañas. Compilación por José María Alfaro Quesada. Sistema Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento. Bagaces, Guanacaste, Costa Rica.