

2.13 Régimen económico del agua

La LRH regula el régimen económico por el uso del agua y establece que los titulares de los derechos de uso están obligados a contribuir al uso sostenible y eficiente del recurso hídrico mediante el pago de las Retribuciones Económicas y las Tarifas que les correspondan. Las condiciones económico-financieras bajo las que se produce la oferta de los servicios del agua comprenden dos grandes bloques, tal como prescriben los Artículos 90 al 96 del título VI, "Régimen económico por el uso del agua" de la LRH:

- Retribución Económica por el uso del agua y Retribución Económica por el vertimiento del agua residual, determinadas según criterios económico, ambientales y sociales
- Tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales; tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor; y tarifa por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas.

La recaudación del 2012 fue de S/. 57 millones (S/. = nuevos soles) sin aplicación de metodología, que se distribuyen de la siguiente manera:

- Retribución Económica del uso no-agrario ≈ S/. 37,2 millones.
- Retribución Económica del uso agrario ≈ S/. 11 millones.
- Retribución Económica de aguas subterráneas ≈ S/. 1,6 millones.
- Vertimientos de aguas residuales ≈ S/. 7,1 millones.

La recaudación que ingresa a la ANA por estos conceptos debe estar en función del desarrollo de la capacidad operativa de la ANA. Por tanto, la Retribución Económica debe incrementarse con arreglo a criterios técnicos, guardando estricta relación con la real capacidad operativa de la ANA, reflejado en sus planes operativos anuales y el presupuesto correspondiente y la asignación de los recursos debe aplicarse únicamente a los fines establecidos en la Ley de Recursos Hídricos y su reglamento.

La retribución económica cubre los costos de la gestión integrada del agua a cargo de la ANA; así como los costos de recuperación y remediación del recurso y los daños ambientales que causa el vertimiento. Por tanto la retribución económica debe incrementarse sustancialmente y de manera progresiva para alcanzar ese objetivo. En síntesis, no debe olvidarse que el agua presenta una doble dimensión:

- Recursos hídricos naturales, que proporcionan caudales fluyentes en el medio hídrico



y beneficios medioambientales, sociales y culturales.

- Recursos disponibles con una cierta garantía gracias a las infraestructuras hidráulicas. En este último caso, el agua es un bien económico que produce beneficios en los procesos productivos sectoriales, de modo que éstos deben contribuir a la recuperación de costos de las inversiones del Estado y de la gestión por él del agua. La Retribución Económica que el Estado recibe actualmente se considera insuficiente para contribuir al uso sostenible del recurso hídrico.

Es preciso mencionar que el incumplimiento de estos criterios afecta de manera muy relevante a la gestión del agua, pues dificulta la sostenibilidad de los servicios, lo que, en definitiva, repercute en la salud humana, en la conservación de los ecosistemas y en las actividades productivas.



2.14 Los recursos hídricos en el contexto internacional

En el Perú existen 34 cuencas transfronterizas con los países limítrofes —Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Chile—, con los que hay que efectuar Acuerdos Multinacionales para la gestión del agua en cuencas compartidas. El cuadro 2.32 recoge estas unidades hidrográficas con los países limítrofes.

CUADRO 2.32. Relación de cuencas transfronterizas peruanas

Cuencas transfronterizas	País limítrofe
Zarumilla, Tumbes, Chira, Chinchipe, Santiago, Morona, Pastaza, Tigre, Napo y Putumayo	Ecuador
Putumayo e intercuenca Amazonas	Colombia
Intercuenca Amazonas, Yavarí, Alto Yurúa, Tarauacá, Alto Purús, Alto Iaco, Alto Acre, Orthón y Putumayo	Brasil
Alto Acre, Orthón, Bajo Medio Madre de Dios, Tambopata, UH 0171, UH 0157, UH 0155, Maure Chico, Caño y Uchushuma	Bolivia
Caño, Uchushuma, Caplina, Hospicio, De los Escritos, De la Concordia y Lluta	Chile

Fuente: Elaboración propia.

En el mapa 2.45 se puede observar su distribución espacial sobre el territorio.

El convenio internacional que está más avanzado es el Perú-Ecuador, que se firmó en 1998. No ocurre lo mismo con el resto de países vecinos. Hay una serie de convenios-marco, como el Perú-Brasil, o acciones dentro de otros proyectos bilaterales o multilaterales. También existe la Autoridad Autónoma Binacional del Lago Titicaca, la única de estas características en el país. No se trata de un órgano ejecutor, sino de uno que tiene que responder a sus respectivos países y articularse en cada uno. La acción de la ANA en el marco de las cuencas transfronterizas viene regulada por el Artículo 33 de la LRH:

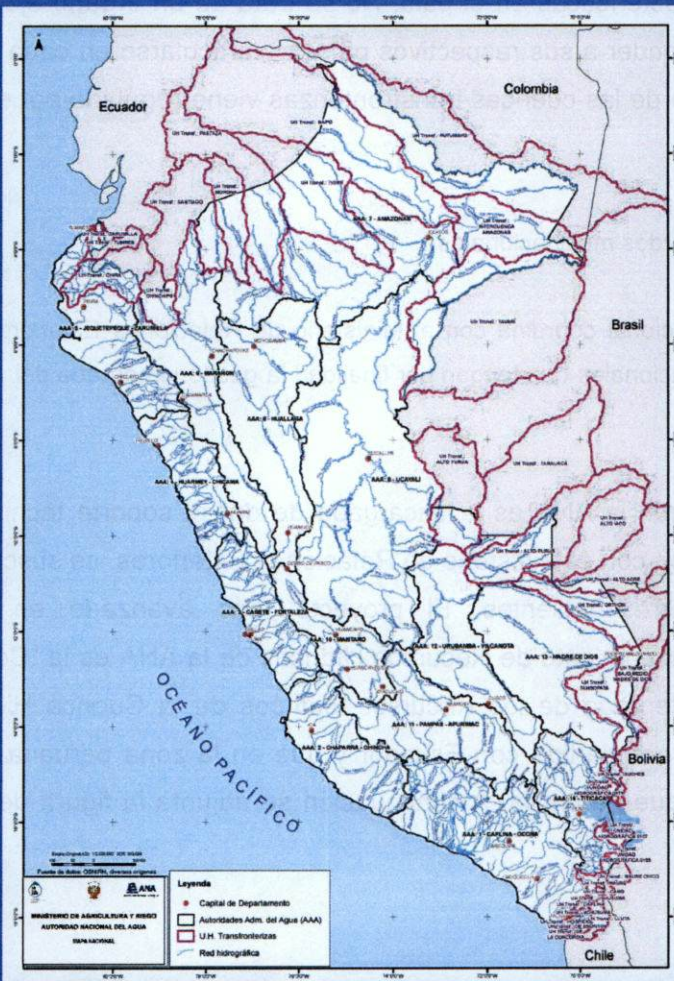
Artículo 33. Acuerdos multinacionales

La Autoridad Nacional coordina con el Ministerio de Relaciones Exteriores la suscripción de acuerdos multinacionales que tengan por finalidad la gestión integrada del agua en las cuencas transfronterizas.

Esto quiere decir que la ANA es la encargada de dar el soporte técnico necesario para que, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores, se suscriban los acuerdos multinacionales correspondientes. El proyecto más avanzado en la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos de la ANA es la “Comisión Binacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Río Zarumilla”, cuenca compartida con Ecuador y que en la zona peruana forma parte de la AAA V, Jequetepeque-Zarumilla. A continuación se adjunta la figura de la cuenca (mapa 2.46).



Mapa 2.45
Cuenas
hidrográficas
transfronterizas del
Perú
Fuente: Elaboración
propia a partir de
ANA (2012).





MAPA 2.46
Cuenca transfronteriza del río Zarumilla
Fuente: DCPRH-ANA (2012).

Esta Comisión Binacional, cuyo establecimiento fue acordado el 22 de octubre del 2009 por la República del Perú y la República del Ecuador, incluye a los representantes de los siguientes organismos:

- Gobierno Regional de Tumbes
- AAA V. Jequetepeque-Zarumilla
- Cancillería (Ministerio de Relaciones Exteriores)
- Proyecto Especial Puyango-Tumbes

- Municipalidad
- Junta de Usuarios
- Ministerio del Ambiente

Estos proyectos de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en cuencas transfronterizas, consecuencia de acuerdos internacionales, son de gran trascendencia para el control recíproco de los recursos hídricos en cantidad y calidad, con claridad y transparencia, y tienen por fin evitar posibles conflictos entre países limítrofes. Por ello, en el PNRH se ha impulsado la suscripción de estos acuerdos para conseguir beneficios comunes en la gestión de los recursos hídricos de las cuencas transfronterizas.

2.15 Análisis ambiental

2.15.1 Áreas Naturales Protegidas

En el marco del PNRH se ha realizado un análisis ambiental de los principales aspectos del medio ambiente que pueden verse afectados por el desarrollo del Plan. Para ello se han analizado las Áreas Naturales Protegidas, y se ha hecho un estudio de las actividades más impactantes en el medio, como las explotaciones mineras, los pasivos ambientales y la deforestación. El área objeto de este análisis se circunscribe a la totalidad del territorio nacional del Perú. La superficie total protegida representa un 16,22% del total nacional, siendo las AAA de Madre de Dios y la de Ucayali las que cuentan con un mayor porcentaje de zona protegida, con más de 38% y 28%, respectivamente, de su superficie.

Las Áreas Naturales Protegidas forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) y están sujetas a las disposiciones correspondientes, según lo establecido en la Ley N° 26834 de Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo con quién las administra, se clasifican en los tres grupos siguientes:

- Las ANP que pertenecen al SINANPE, administradas por el Gobierno Nacional: 74 ANP.
- Las Áreas de Conservación Regionales (ACR), administradas por los Gobiernos Regionales: 15 unidades.
- Las Áreas de Conservación Privadas (ACP), administradas por personas particulares o empresas privadas en coordinación con el Gobierno. El Perú cuenta con un total de 70 áreas de esta tipología.



En el mapa 2.47 se puede observar la distribución espacial de las Áreas Naturales Protegidas del Perú.

Analizando el tipo de ANP según el “uso indirecto o directo”, Madre de Dios destaca por presentar la mayor área protegida de uso indirecto, con la superficie catalogada como Parque Natural (PN de Bahuaja Sonene, PN de Alto Purús y PN Manu). Ucayali, a su vez, tiene más del 20% de su superficie total calificada como ANP (PN de Otishi, PN Manu, PN Alto Purús, Santuario Histórico Machupicchu y Santuario Nacional Megantoni). El mapa 2.48 recoge la distribución de ANP de Administración Nacional, en función de su uso indirecto o directo, dentro de cada AAA.

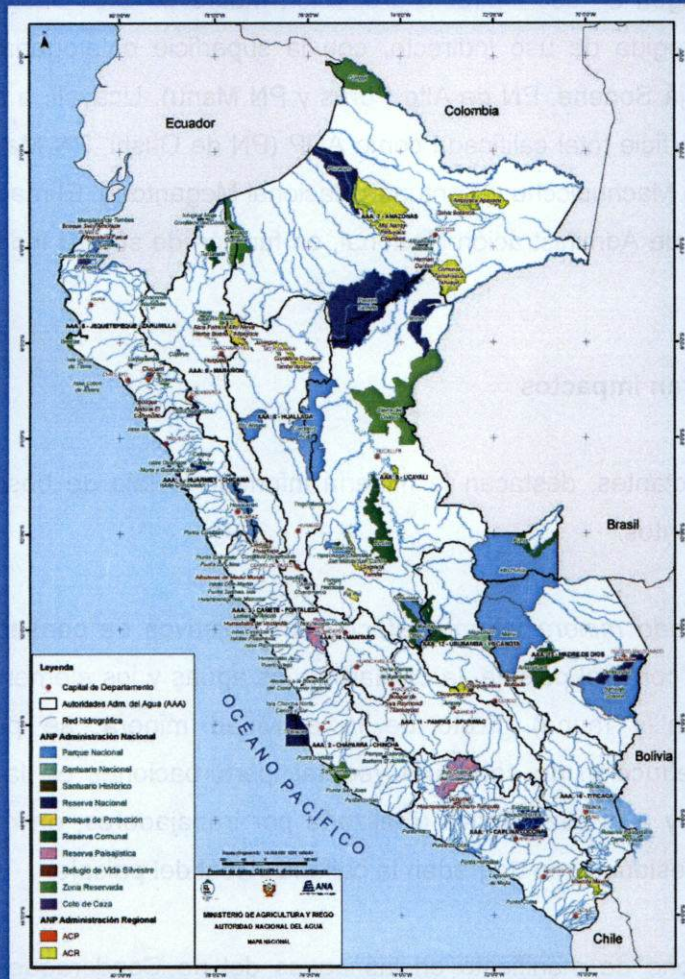
2.15.2 Actividades que generan impactos

De las actividades más impactantes, destacan la minería informal, la tala de bosques o aquellas que producen vertimientos.

- Los *impactos de la actividad minera informal* afectan los objetivos de conservación definidos para cada ANP, como el paisaje, la calidad de las aguas y los elementos de diversidad biológica (flora y fauna). Fruto de la actividad minera, se produce acidificación de aguas, reducción de cobertura vegetal, perturbaciones en la fauna silvestre debidas al ruido y a la caza furtiva (realizada por trabajadores, en muchos casos) y acumulación de residuos que degradan la calidad visual del paisaje.

Esta contaminación se pone de manifiesto en las aguas del río Condoraque, en la provincia de San Antonio de Putina, departamento de Puno, Perú, donde el agua tiene un color anaranjado. En las orillas no hay vegetación, sino polvo del sedimento del mineral antiguamente explotado. Su contaminación afecta a otros ríos —Toco Toco, Putina, Huancané, Ramis—, y llega hasta el lago Titicaca. Las aguas ácidas se enlazan con la de manantiales y riegan tierras agrícolas y pastizales.

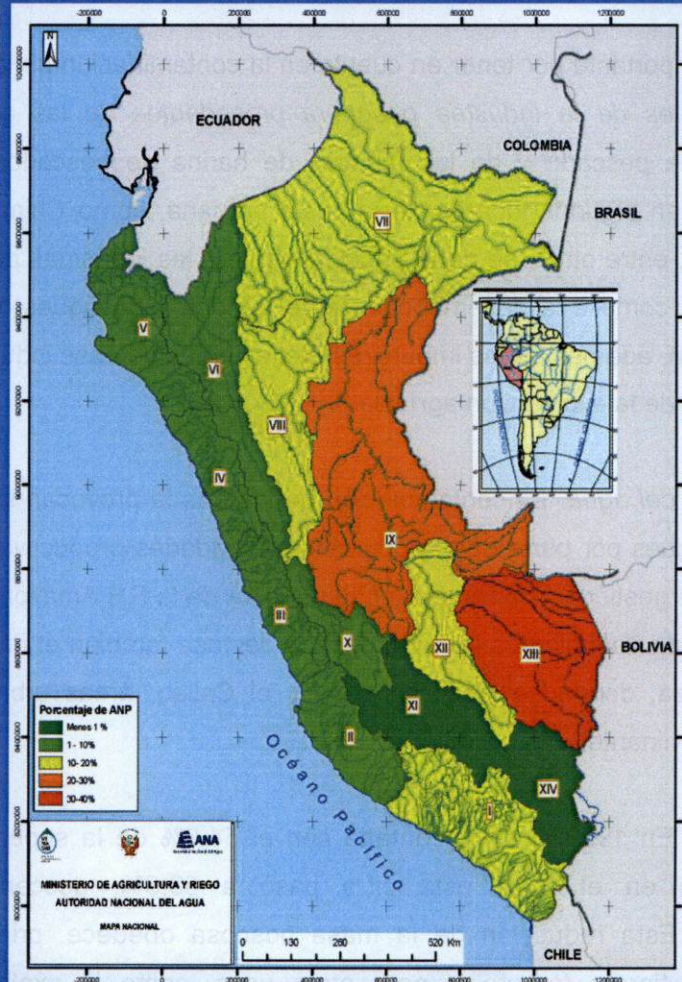




MAPA 2.47
Distribución
porcentual de las
ANP por AAA
Fuente: Elaboración
propia.



MAPA 2.48
Distribución
espacial porcentual
de las ANP por
AAA
Fuente: Elaboración
propia.



- *Contaminación por sedimentación.* Existen diversas actividades productivas que pueden generar sedimentos que colmatan los cauces y lagos alterando el medio. Asimismo, el régimen de lluvias propio de la sierra y selva del Perú, puede generar deslizamientos y arrastres de material que contribuye a la sedimentación.
- *Contaminación marina.* El creciente desarrollo industrial y la falta de un planeamiento adecuado en la ubicación de las diversas industrias han dado como resultado el

aumento de la contaminación, a pesar de la legislación existente. Los desechos que vierten al mar son principalmente residuos líquidos y sólidos, como subproductos de la industria química y por las descargas aportadas por líquidos cloacales y los desagües de las industrias que fabrican productos de origen animal y vegetal.

Otro aspecto importante por tener en cuenta en la contaminación de las aguas costeras son los *efluentes de la industria pesquera procedentes* de las grandes industrias elaboradoras de pescado y de las fábricas de harina de pescado. La descarga de contaminación en algunos lugares de la costa peruana, como Chimbote, Callao, San Juan, Ilo, Paita, entre otros, se debe principalmente a las industrias pesquera, minera y siderúrgica, así como a la desembocadura de los ríos y desagües domésticos, cuyas aguas contienen, además de las impurezas provenientes de esas industrias, plaguicidas como resultado de la explotación agrícola.



- **Contaminación del agua.** La contaminación de los ríos la provocan los vertimientos de sólidos y desagües por parte de la población y actividades productivas que carecen de mecanismos de gestión y control ambiental. La AAA de la RH Amazonas es la que tiene mayor número de vertimientos inventariados, y destaca también el número de éstos en Cañete-Fortaleza, donde se localizan Lima y el Callao, áreas urbanas con elevada actividad contaminante.
- **Deforestación.** En 1990 el Perú contaba con el 54,6% de la superficie cubierta por bosques, pero en el 2005 esta cifra pasó a 53,5%, descenso debido a la deforestación. Esta reducción de la masa boscosa obedece, principalmente, a la conversión de tierras forestales para otros usos, como la explotación maderera (caoba, cedro blanco, tornillo y estoraque, las principales especies arbóreas objeto de tala); la expansión de tierras agrícolas y ganaderas, y la explotación minera, como se ha ido señalando a lo largo de este estudio. En el Perú, los principales factores que han conducido a la deforestación son:
 - Agricultura de roce y quema.
 - Agricultura a gran escala, limpias de bosque para plantaciones de coca.
 - Extracción de leña y sobrepastoreo en la sierra.
 - Aumento de la demanda por la tierra y los recursos debido al crecimiento demográfico, así como por los asentamientos ilegales en torno a focos potenciales de ingresos económicos (explotaciones auríferas).

Desde la década de 1970 se han venido desarrollando diversos estudios de

deforestación al nivel local y nacional; el último de ellos es el *Mapa de la Deforestación de la Amazonia Peruana 2000*, elaborado por el Proyecto PROCLIM bajo la dirección del INRENA y el CONAM en el año 2005. Son las AAA de Marañón, Huallaga y Ucayali —y en menor medida la AAA de Pampas-Apurímac— donde se han inventariado superficies de la Amazonía peruana deforestadas.

El gran ecosistema de la selva amazónica, con 77 535 348 ha, supone el 60,33% del territorio nacional, y presenta una tasa anual de deforestación de 106 604 ha/año (como promedio anual de deforestación en el periodo 1990-2000). Al nivel nacional, la deforestación en “bosque secundario/agricultura” muestra el mayor valor respecto a otras clases de uso, y alcanza el 44,15% de la superficie total deforestada. Los departamentos que presentan la mayor tasa de deforestación son Amazonas, Loreto y Cajamarca.



Falta de conocimiento de la población de los planes de manejo de las ANP y, por tanto, de los usos permitidos y prohibidos. Falta de conciencia ambiental.

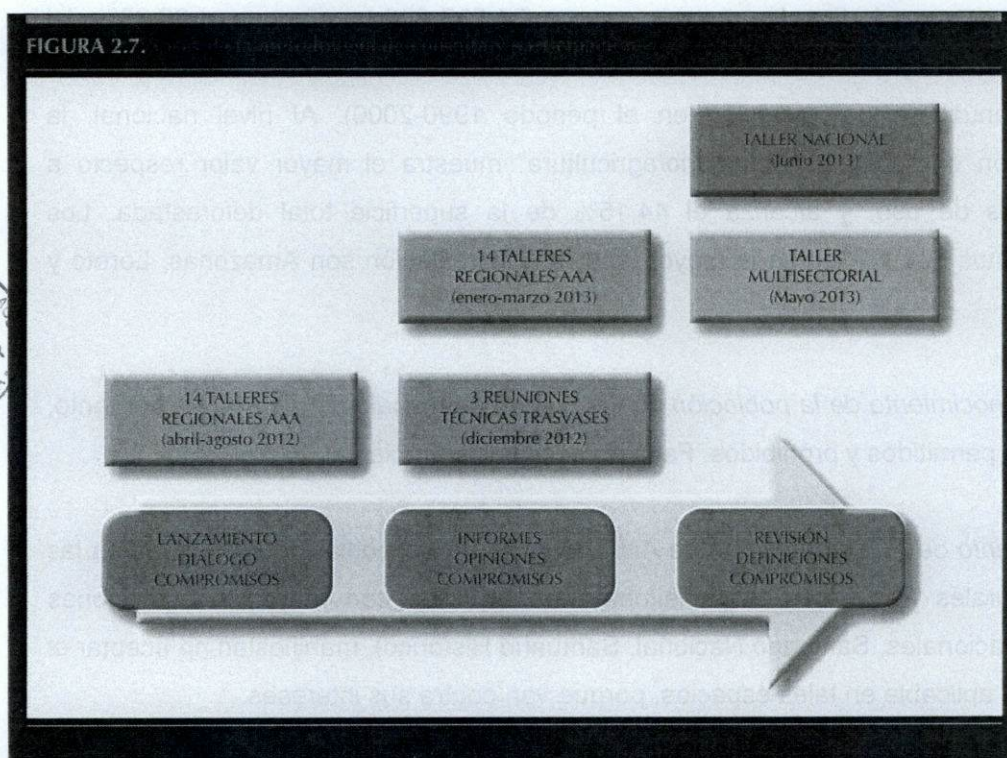
- *Incumplimiento de la legislación sobre ANP.* Muchas de las poblaciones situadas en las Áreas Naturales Protegidas, especialmente en aquéllas con mayores restricciones (Parques Nacionales, Santuario Nacional, Santuario Histórico), manifiestan no aceptar el marco legal aplicable en tales espacios, porque van contra sus intereses.
- *Otros temas ambientales a considerar* relacionados con la gestión de los recursos hídricos destaca la lucha contra la desertificación y mitigación de la sequía.

Estos aspectos se han tenido en cuenta para el análisis de las principales amenazas que implican una alteración del medio; por ello, será necesario tenerlos en cuenta en el desarrollo de las actuaciones por definir en el PNRH.

2.16 Participación ciudadana en la formulación del PNRH

La participación ciudadana en la formulación del PNRH se ha articulado a través de la celebración de dos rondas de Talleres Regionales en cada una de las 14 sedes principales de cada AAA, y de tres Eventos de Concertación relativos al análisis del funcionamiento de los Proyectos Especiales. Esta participación ha supuesto una serie de espacios descentralizados que han brindado mayor oportunidad de interacción entre todos los actores de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. La participación también se ha caracterizado por el

intercambio de información para su contraste y precisión, ya que los datos disponibles al nivel nacional, o bien estaban dispersos en distintas administraciones y organismos relacionados con el agua, o bien no existían o no estaban actualizados. La figura 2.7 recoge la secuencia participativa a lo largo del desarrollo, así como las fases de la metodología de consulta y participación.



La *consulta y participación ciudadana* ha sido nutrida durante todo el proceso —basta comparar con las previsiones de los TdR—, y se refleja en el cuadro 2.33.

CUADRO 2.33. Participación ciudadana

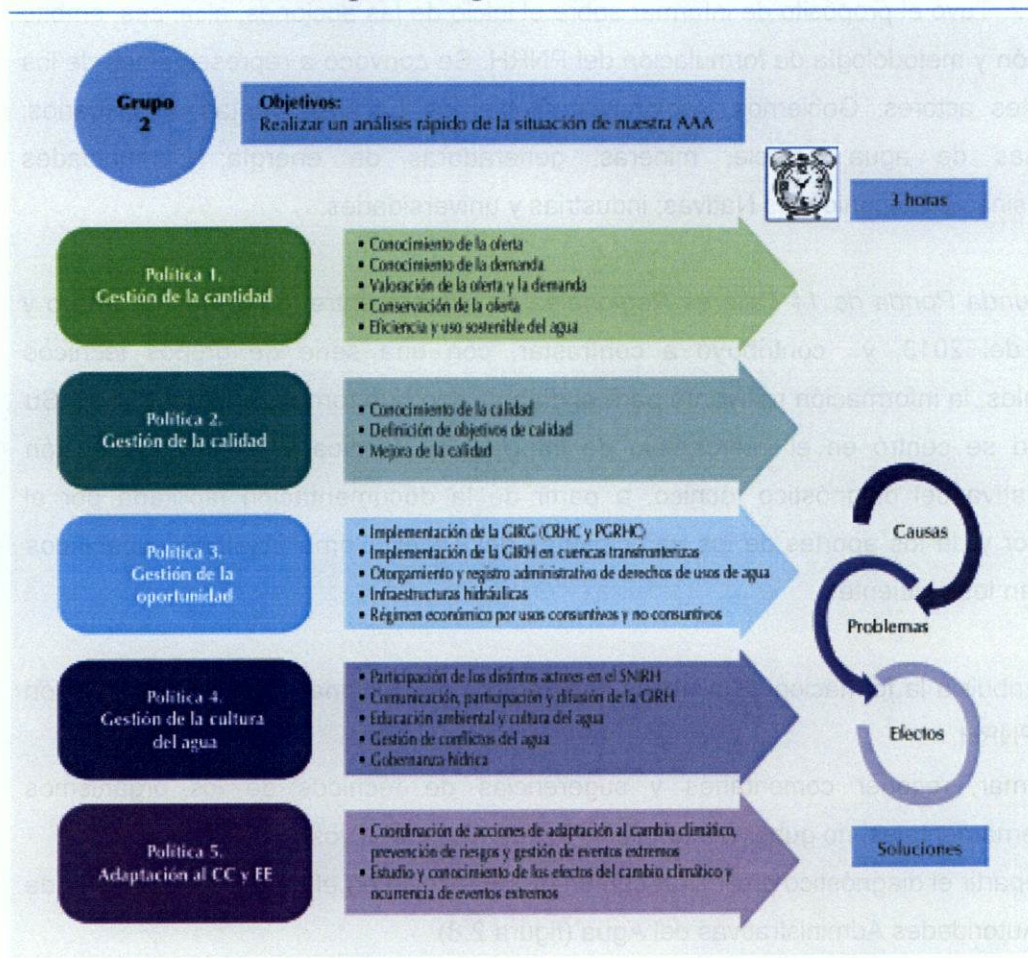
ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN	FECHA	N.º DE PARTICIPANTES	
		ASISTENTES	TdR
1.ª Ronda de talleres regionales (14)	Abril-agosto 2012	745	303
Eventos de concertación (3)	Diciembre 2012	52	
2.ª Ronda de talleres regionales (14)	Enero-marzo 2013	355	303
Total		1 152	606

Fuente: Elaboración propia.

- La *primera Ronda de Talleres Regionales* se realizó entre los meses de abril y agosto del 2012. Tuvo el propósito de informar sobre el inicio de las acciones, alcances, ámbito de acción y metodología de formulación del PNRH. Se convocó a representantes de los siguientes actores: Gobiernos Regionales; Gobiernos Locales; Juntas de Usuarios; empresas de agua potable, mineras, generadoras de energía; Comunidades Campesinas y Comunidades Nativas; industrias y universidades.
- La *segunda Ronda de 14 Talleres Regionales* se celebró entre los meses de enero y marzo del 2013, y contribuyó a contrastar, con una serie de grupos técnicos regionales, la información relevante para el diagnóstico que forma parte del PNRH. Su finalidad se centró en el intercambio de información técnica y en la construcción participativa del diagnóstico técnico, a partir de la documentación facilitada por el consultor y de los aportes de los participantes del Taller. Como objetivos específicos destacan los siguientes:
 - Contribuir a la formación de alianzas estratégicas institucionales para la formulación del PNRH.
 - Informar, recoger comentarios y sugerencias de técnicos de los organismos gubernamentales, no gubernamentales y académicos relativos al PNRH.
 - Compartir el diagnóstico preliminar con un grupo técnico en el ámbito de cada una de las Autoridades Administrativas del Agua (figura 2.8).



FIGURA 2.8. Desarrollo metodológico de la segunda ronda de talleres



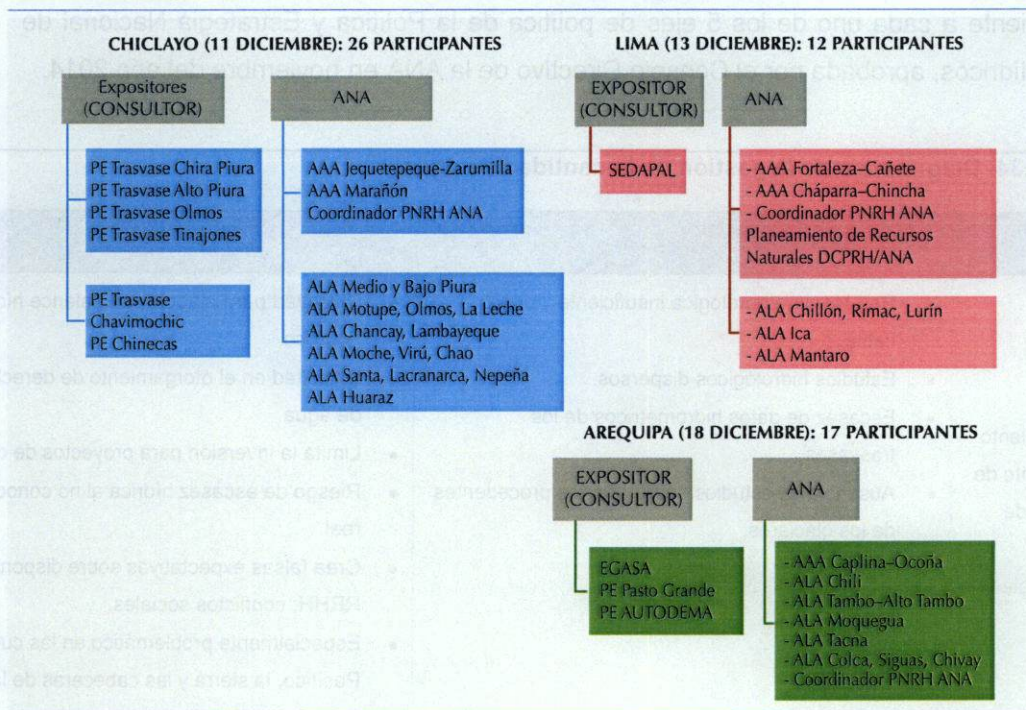
Fuente: Elaboración propia.

Muchos de los problemas identificados y analizados fueron recurrentes a lo largo de esta segunda ronda de talleres, sobre todo en lo referente al conocimiento de la oferta y la demanda hídrica; las ineficiencias en el aprovechamiento del recurso hídrico asociadas a la falta de inversión en infraestructuras, en operación y mantenimiento; las ineficiencias en la utilización del agua asociadas a la falta de cultura y educación ambiental; la calidad del agua y la gobernanza hídrica, y la gestión integrada de los recursos hídricos.

- *Eventos de concertación.* Durante el mes de diciembre del 2012 se celebraron tres reuniones técnicas de trasvases que perseguían los siguientes objetivos:
 - Conocer y registrar un conjunto de experiencias nacionales de trasvases.
 - Identificar lecciones aprendidas de los impactos que generan los trasvases.

Los eventos se realizaron en las ciudades de Chiclayo, Lima y Arequipa, conforme al esquema que se presenta en la figura 2.9.

FIGURA 2.9. Esquema de las reuniones de trasvase celebradas en diciembre del 2012



Fuente: Elaboración propia.

Las conclusiones más relevantes fueron:

- Los trasvases de la zona norte del Perú tienen una finalidad mayormente agrícola; los de la zona centro, el abastecimiento de agua a la ciudad de Lima y la generación de energía hidroeléctrica, mientras que en los de la zona sur la meta principal es el abastecimiento de agua para riego, además de la producción de energía hidroeléctrica.
- Deben tener en cuenta en su definición tanto a la cuenca cedente, Gobiernos Regionales y población, como a la cuenca receptora.
- Los trasvases generan puestos de trabajo.
- Habría que considerar las formas de compensar a la cuenca cedente.
- Los trasvases son fuente de conflictos.

2.17 Problemas, causas y efectos

Como síntesis del diagnóstico realizado en las páginas anteriores, así como de la intensa participación ciudadana producida a lo largo de los trabajos, los problemas del agua en el Perú se pueden resumir en las 5 matrices que aparecen a continuación, cada una de ellas correspondiente a cada uno de los 5 ejes de política de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, aprobada por el Consejo Directivo de la ANA en noviembre del año 2014.

CUADRO 2.34. Diagnóstico de la gestión de la cantidad de agua

Problemas	Causas	Efectos
Conocimiento insuficiente de la oferta de aguas superficiales	- Red hidrometeorológica insuficiente y poco fiable. - Estudios hidrológicos dispersos. - Escasez de datos hidrométricos de los trasvases. - Ausencia de estudios sobre aportes procedentes de los glaciares.	- Dificultad para elaborar un balance hídrico riguroso. - Dificultad en el otorgamiento de derechos de uso de agua. - Limita la inversión para proyectos de desarrollo. - Riesgo de escasez hídrica al no conocer la oferta real. - Crea falsas expectativas sobre disponibilidad de RRHH: conflictos sociales. - Especialmente problemático en las cuencas del Pacífico, la sierra y las cabeceras de las cuencas amazónicas.
Conocimiento insuficiente de la oferta de aguas subterráneas	- Conocimiento insuficiente del comportamiento hidrogeológico de la mayoría de los acuíferos y otras formaciones geológicas permeables. - Solo se han estudiado algunos acuíferos aluviales costeros.	- Se desconocen las características de captaciones de agua utilizadas por poblaciones radicadas fuera de los límites de los acuíferos estudiados. - Dificultad para conocer volúmenes de agua que se pueden autorizar para su extracción. - Sobreexplotación de acuíferos. - Extracción cada vez más costosa.
Conocimiento insuficiente de la demanda	- Los derechos de uso de agua otorgados están disgregados por ALA y no por Unidad Hidrográfica. - Escasos estudios para determinar el uso consuntivo de los cultivos por zonas. Los existentes están dispersos, no están centralizados y son heterogéneos en cuanto a contenido y fechas. - Inexistencia de datos de demanda poblacional e industrial. - Elevado porcentaje de informalidad en el uso de	- Desconocimiento de la distribución temporal y por sector de la demanda. - Dificultades para estimar las infraestructuras necesarias para atender los diferentes usos. - Impagos y dificultad para cobrar retribuciones y tarifas. - Riesgo de escasez hídrica al no conocer la demanda real. - Conflictos por el uso.



CUADRO 2.34. Diagnóstico de la gestión de la cantidad de agua

Problemas	Causas	Efectos
	agua: no están formalizados muchos derechos de uso. • Ausencia de medidores de consumo. • Falta de control y vigilancia. • Desconocimiento de los caudales ecológicos.	
• Falta de disponibilidad de suficiente recurso hídrico durante todo el año para todos los sectores	• Distribución temporal de los recursos hídricos desigual a lo largo del año, lo que genera déficits hídricos. • Demandas otorgadas por encima de recursos existentes (caso del río Rímac, cuyo cauce queda seco). • En la RH Pacífico: – Balance anual negativo en Cháparra-Chincha, a pesar de los trasvases. • En la RH Amazonas: – Balances anuales positivos, incluyendo trasvases, en todas las AAA. – La deficiencia en el abastecimiento es producida por la falta de infraestructuras de suministro y distribución adecuadas. – Problemas de sequía estival en algunas zonas cada vez más frecuentes por la irregularidad de las precipitaciones. • En la RH Titicaca: – Balance anual positivo, incluyendo trasvases. – Los déficits hídricos mensuales son producidos por la falta de infraestructuras de suministro y distribución adecuada.	• Limita el desarrollo económico de la zona. • Conflictos por el uso.
• Disminución de la oferta	• Colmatación de los embalses. • Deforestaciones en cabecera en las RH Pacífico y Amazonas. • Sobreexplotación de acuíferos en las cuencas del Pacífico, que alcanzaron los 492 Hm³/año en 2010, distribuido en todas sus AAA. • Pérdida de cobertura vegetal en la RH Titicaca.	• Disminución de la infiltración. • Intrusión salina en acuíferos y riesgo de migración de agua fósil de mala calidad a medida que aumenta la profundidad de extracción. • Riesgo de hundimiento del terreno por compactación (sobreexplotación de acuíferos).
• Uso ineficiente y no sostenible del agua	• Conocimiento insuficiente de la eficiencia de las infraestructuras. • Baja valoración del agua: tarifas bajas irreales,	• Baja eficiencia de las redes de distribución (riego y poblacional). • Pérdida de recursos hídricos por mal uso.

CUADRO 2.34. Diagnóstico de la gestión de la cantidad de agua

Problemas	Causas	Efectos
	• morosidad y usos inadecuados. • Escasa capacidad organizativa de los usuarios. • Mala operación de los sistemas de riego. • Instalaciones de distribución y conducción de agua (potable y riego) antiguas y con escaso mantenimiento. • Carencia de estructuras de medición y control del cumplimiento de autorizaciones otorgadas. • Predominio de riego tradicional. (inundación) frente al riego tecnificado. • Baja sensibilización y concienciación de los usuarios en cuanto a uso eficiente y sostenible del agua. • Percepción de que el agua es un recurso ilimitado en las zonas de selva baja.	• Pérdidas económicas en los sectores productivos. • Limita la expansión agrícola. • Daños en infraestructuras y a terceros. • Salinización de suelos y deslizamientos por riego excesivo. • Conflictos por el uso del agua: no toda la población tiene agua todo el año en igualdad de condiciones.



Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2.35. Diagnóstico de la gestión de la calidad del agua (continuación)

Problemas	Causas	Efectos
• Conocimiento insuficiente de la calidad	• Monitoreos insuficientes. • Red de monitoreo con puntos insuficientes. • Falta de información sobre la calidad del agua subterránea. • Escasez de laboratorios acreditados en las RH Pacífico y Amazonas. • Ausencia de laboratorios acreditados en la RH Titicaca. • Agua para abastecimiento de población: no se ha podido disponer de datos analíticos. • Efluentes urbanos: información escasa o nula y genérica sobre características y tratamiento. • Vertidos mineros: ausencia de datos. • No se han realizado estudios para	• Escasa conciencia social respecto a la calidad del agua. • Uso del agua sin verificación de la calidad: mayor exposición a enfermedades de origen hídrico por uso de agua contaminada. • Desconocimiento de la localización y características de las fuentes contaminantes. • Falta de datos objetivos y fiables para responder a alarmas por mala calidad del agua. • Conflictos sociales.

CUADRO 2.35. Diagnóstico de la gestión de la calidad del agua (continuación)

PROBLEMA	CAUSAS	EFFECTOS
	determinar la eutrofización de cuerpos de agua; especial atención al lago Titicaca. • Reparto de competencias y estudios entre instituciones y falta de coordinación: ANA, MINAM, Ministerio de Vivienda, SUNASS, EPS, FONAM, GORE, Municipalidades, JASS.	
• Objetivos de calidad no definidos en todas las Unidades Hidrográficas	• Falta de evaluación y actualización de los ECA y LMP. • Desconocimiento del efecto de la calidad del agua sobre los diferentes usos.	• Los estándares de calidad no están actualizados. • Los estándares de calidad no son conocidos por la población. • Dificultad para tomar decisiones y definir acciones para mejorar la calidad de los ríos.
• Contaminación y necesidad de mejorar la calidad de los recursos hídricos	• Efluentes urbanos: falta de tratamiento. • Reutilización para riego de aguas servidas crudas procedentes de poblaciones. • Contaminación por fertilizantes y plaguicidas: agua superficial y contaminación difusa de acuíferos. • Ganadería extensiva de bovinos (llamas y alpacas) y vacunos en la costa y la sierra. • Contaminación natural por metales en cabecera procedente de nevados. • Contaminación natural por fuentes termales. • Contaminación por metales consecuencia de actividad minera: vertimientos sin tratamiento. • Vertidos industriales sin tratamiento previo. • Explotaciones petrolíferas en el Amazonas. • Contaminación por piscifactorías. • Utilización de preservantes para la madera en aserraderos. • Transporte fluvial.	• No toda la población tiene acceso al agua potable. • Deterioro de ecosistemas acuáticos. • En la RH Pacífico, contaminación por: – fecales aguas abajo poblaciones – nitratos (agricultura) – difusa por nitrógeno y fósforo (ganadería) – azufre, cobre y metales (nevados) – azufre, arsénico y boro (fuentes termales) – metales (minería) • En la RH, Amazonas contaminación por: – metales pesados, hierro, níquel, manganeso y arsénico (minería) – hidrocarburos (extracciones petrolíferas y transporte fluvial) – xenobióticos (coca) • Movilización de la sal del subsuelo durante el proceso extractivo del petróleo. • Limitación de usos (poblacional, agropecuario o industrial): daños a la salud y pérdidas económicas. • Conflictos sociales entre sectores. • Arrastre de sedimentos consecuencia del vaciado de desarenadoras de centrales hidroeléctricas. • Discontinuidad fluvial en el caso de centrales hidroeléctricas con presas en el cauce.

CUADRO 2.35. Diagnóstico de la gestión de la calidad del agua (continuación)

PROBLEMAS	CAUSAS	ESENCIAS
	- Contaminación durante el proceso de tratado de la coca (en el Amazonas se encuentra la zona cocalera más importante del Perú). - Detección de aguas muy ácidas en captaciones que explotan acuífero aluvial y en cursos fluviales. - Centrales hidroeléctricas: en el Mantaro se produce el 35% de la energía hidroeléctrica del Perú.	
Contaminación y necesidad de mejorar la calidad de los recursos hídricos	Falta de planes municipales de gestión de residuos sólidos.	Los cauces de los ríos se convierten en botaderos de basura.
	- Sobreexplotación de acuíferos: descensos acentuados del nivel dinámico de bombeo en captaciones costeras. - Vertidos incontrolados de aguas residuales poblacionales hacia pozos negros (silos) construidos próximos a pozos de extracción de acuíferos aluviales.	- Acuíferos con mineralizaciones altas que limitan uso doméstico y de riego. - Contaminaciones microbiológicas en pozos de captación: invalidan uso doméstico del agua.
	- Falta de cultura del agua. - Desconocimiento de la acción sancionadora de la Ley de RRHH.	- Uso de agua contaminada. - Afectación de flora y fauna.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2.36. Diagnóstico de la gestión de la oportunidad

PROBLEMAS	CAUSAS	ESENCIAS
Escasa implementación de la GIRH	- Solo están implantadas seis AAA: Caplina-Ocoña, Cháparra-Chincha, Cañete-Fortaleza, Jequetepeque-Zarumilla, Maraón y Urubamba-Vilcanota. - Solo las AAA de Cháparra-Chincha, Maraón y Pampas-Apurímac tienen	- Solo están implantados los CRHC de: Tumbes, Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Tacna, Chancay-Huaral, Chili. - Debilidad de los CRHC. - Falta de manejo y desarrollo coordinado del uso multisectorial del agua y recursos vinculados. - Disminución de las reservas hídricas.

	todas sus ALA implementadas. • Falta de coordinación de actores. • Falta de recursos económicos, materiales y humanos. • Escasa divulgación de la LRH. • Desconocimiento de la normativa. • Desconocimiento de los balances hídricos. • Falta de capacitación para la gestión de recursos hídricos.	• Conflictos.
• Dificultad en la implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas	• Falta de coordinación. • Disparidad de normas entre países (ej. épocas de veda).	• Riesgo de conflictos internacionales relacionados a la disponibilidad y calidad de los Recursos Hídricos.
• Falta de regulación y registro administrativo de derechos de usos de agua	• Desconocimiento de la LRH. • Proceso de formalización complejo (tiempo y procedimiento) y dificultades para acreditar titularidad o conducción. • Territorio extenso y malas comunicaciones. • Realidad diferenciada de la zona de la selva en cuanto a usos y concienciación del usuario.	• Informalidad en el uso del agua. • Deficiente conocimiento de la demanda actual y proyección. • Incompatibilidad entre usos otorgados en una misma cuenca. • Consumos excesivos. • Impagos. • Contaminación por vertidos no regulados.
• Infraestructuras hidráulicas deficientes e insuficientes	• Inversión insuficiente • Operación y mantenimiento por parte de los operadores mejorable • Explotación descoordinada del recurso hídrico entre usos diferentes	• Infraestructura escasa e ineficiente: pérdida de Recursos Hídricos y pérdidas económicas. • Deterioro de las infraestructuras.
• Régimen económico y de financiamiento de la GIRH débil	• Informalidad en el uso de agua. • Tarifas y Retribuciones Económicas poco representativas en relación con el costo de inversión, mantenimiento y operación de las infraestructuras. • Morosidad en el Amazonas al considerar el recurso hídrico ilimitado.	• Escasa recuperación de costos. • Sistemas no sostenibles económicamente.

Fuente: Elaboración propia.



CUADRO 2.37. Diagnóstico de la gestión de la cultura del agua

Problemas	Causas	Efectos
Falta de participación en el SNGRH	- Atrasos en la implementación de la Ley de Recursos Hídricos. - Desconocimiento del SNGRH, su función e implicados. - Escasez de espacios y oportunidades para la participación. - Falta de difusión y comprensión de la cultura del agua. - Diferencias culturales, de idiomas y de intereses entre diferentes actores. - Las organizaciones presentan diferencias en cuanto a desarrollo y financiación. - Bajo nivel de liderazgo y participación ciudadana.	- Los diferentes actores implicados en el SNGRH están representados de forma desigual. - Desconfianza en las instituciones. - Algunas organizaciones no ejercen sus derechos de representación o voto en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (cuencas piloto).
Escasa comunicación, capacitación y difusión de la GIRH	- Atrasos en la implementación de la LRH. - Falta de recursos. - Falta de interés en adopción de la GIRH.	- Falta de conocimiento de los principios y objetivos de la GIRH. - Participación desigual en la GIRH.
Falta de educación ambiental y cultura del agua	- Falta de programas de sensibilización y educación ambiental. - Régimen sancionador débil.	- Uso inadecuado y no sostenible del agua. - Escasa participación en el cuidado y conservación del recurso hídrico. - Impago de tarifas y retribuciones.
Existencia de conflictos derivados del uso del agua	- Ausencia de espacios de información, consulta y participación. - Falta de conocimiento, por ausencia de datos o transparencia, de la calidad real del agua. - Falta de gestión de RRHH a nivel de cuenca. - La población desconoce donde recurrir cuando le afecta un problema relacionado con el agua.	- Falta de credibilidad y existencia de suspicacias sobre manipulación en favor de intereses particulares. Desconfianza de la población. - Pérdidas económicas y sociales.



Bajos niveles de gobernanza hídrica	- Falta de acciones coordinadas a diferentes niveles (político, social y económico), transparentes y con la participación pública de todos los sectores. - Interferencia política en la toma de decisiones. - Falta de mecanismos de consulta y participación ágiles.	Participación desigual en la toma de decisiones.
---	---	--

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 2.38. Diagnóstico de la adaptación al cambio climático y eventos extremos

PROBLEMAS	CAUSAS	EFFECTOS
Falta de coordinación de acciones de adaptación al cambio climático, prevención de riesgos y eventos extremos	- Competencias repartidas entre diferentes organismos: MINAM, MINAGRI, Sistema Nacional de Riesgo de Desastres, el Plan de Modernización Municipal, promovido por el Ministerio de Economía y Finanzas pero competencia del Ministerio de Vivienda, INDECI, Regionales y Gobiernos Locales. - Poca cultura de prevención. - Falta de sensibilización acerca de las consecuencias del CC y EE. - Dificultad para definir las fajas marginales. - Falta de planes de ordenamiento territorial. - Recursos escasos. - Tala de especies forestales. - Cambio climático: aumento de temperaturas, irregularidad en la distribución de las precipitaciones y cambio de patrones. - Migraciones de zonas de la Sierra a ciudades en la selva.	- Información dispersa y escasa para la toma de decisiones. - Falta de sistemas de alerta temprana y retraso en tiempos de respuesta. - Mayor vulnerabilidad, sobre todo de la población con menos recursos. - Daños a la salud de las personas, en infraestructuras y pérdidas económicas: conflictos sociales. - Incumplimiento de planes de gestión de riesgos y eventos extremos. - Escasa participación de la población en la prevención y gestión de riesgos. - Ocupación de fajas marginales por falta de recursos y de conocimiento y adopción al régimen hídrico de la selva baja. - Aumento de la frecuencia de las crecientes y vaciantes en las cuencas bajas de los ríos amazónicos. - Aumento de riesgo de inundaciones. - Aumento de material de arrastre en las corrientes de agua. - Disminución de reservas naturales por retroceso de glaciares: disminución de aportes de agua procedentes del deshielo en la época seca. - Migración de especies. - Pérdidas económicas.
Conocimiento	Falta de conocimiento de los efectos	Escasez de información para la toma de decisiones.

insuficiente de los efectos del cambio climático y ocurrencia de eventos extremos	del CC y ocurrencia de EE.	Inexistencia de mapas de riesgo. Desconocimiento de la tipificación de las AAA ante el riesgo potencial frente eventos extremos.
---	----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.



Una vez conocidos los problemas del agua en el Perú, determinadas sus causas e identificados los efectos que produce para la sociedad, procede definir las acciones para su solución. Pero estas acciones no solo deben definirse para resolver la situación actual, sino que deben programarse también para el Perú del futuro, por lo que antes hay que proyectar la visión justificada de cómo pueden evolucionar los problemas del agua en todo el territorio peruano para los horizontes de planificación 2021 y 2035.

3. La planificación del futuro

La planificación de la gestión de los recursos hídricos debe darse en el marco de la construcción de escenarios que sean imágenes coherentes de futuros probables, hipótesis útiles para identificar y, posteriormente, formular estrategias, planes y proyectos. El futuro se concibe como un espacio abierto y con múltiples posibilidades, por lo que los escenarios contruidos se han articulado a través de los balances hídricos contenidos para cada AAA, los cuales fueron sometidos a la opinión de los miembros del consejo directivo de la ANA.

3.1 Caracterización de escenarios

Los escenarios son el resultado de la combinación de diversas hipótesis de evolución de la disponibilidad de los recursos hídricos y las demandas consuntivas, habiéndose calculado la proyección de la demanda en base a la información del MINAGRI, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, EPS y las proyecciones de la población del INEI, para el cálculo de la demanda poblacional de las poblaciones fuera del ámbito de las EPS. También se han tomado los Escenarios Climáticos del Perú para el año 2030 del SENAMHI.

Por tanto las hipótesis de evolución de las demandas están sustentadas para el nivel de elaboración del PNRH.

3.2 Metodología operativa

Con las consideraciones anteriores, en el análisis de los escenarios se ha operado de la siguiente manera:

- Fueron contruidas 6 hipótesis de evolución de los recursos hídricos naturales: 3 para el año 2021 y 3 para el 2035. Estas hipótesis se han formulado tomando como referencia el estudio titulado *Escenarios climáticos del Perú para el año 2030*, elaborado en 2009 por el SENAMHI.



- Paralelamente, se han elaborado 6 hipótesis de evolución de las demandas consuntivas de agua: 3 para el año el 2021 y 3 para el 2035. Estas hipótesis se han formulado tomando como referencia la información del MINAGRI, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, EPS y las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- A continuación se combinaron las 3 hipótesis de evolución de los recursos hídricos al 2021 con las 3 de evolución de las demandas consuntivas para ese mismo horizonte. Como resultado de esa combinación se obtuvieron 9 escenarios para el horizonte 2021 o, lo que es lo mismo, 9 balances hídricos por cada una de las 14 AAA.



Horizonte 2021		Evolución de los recursos hídricos		
		Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Evolución de las demandas	Hipótesis 1	Escenario 1.1	Escenario 1.2	Escenario 1.3
	Hipótesis 2	Escenario 2.1	Escenario 2.2	Escenario 2.3
	Hipótesis 3	Escenario 3.1	Escenario 3.2	Escenario 3.3

Fuente: Elaboración propia.

Horizonte 2035		Evolución de los recursos hídricos		
		Hipótesis 4	Hipótesis 5	Hipótesis 6
Evolución de las demandas	Hipótesis 4	Escenario 4.4	Escenario 4.5	Escenario 4.6
	Hipótesis 5	Escenario 5.4	Escenario 5.5	Escenario 5.6
	Hipótesis 6	Escenario 6.4	Escenario 6.5	Escenario 6.6

Fuente: Elaboración propia.

- De forma análoga se procedió para el horizonte 2035, y se obtuvo otros 9 escenarios o balances hídricos por cada una de las 14 AAA.
- Una vez obtenidos los escenarios, fueron caracterizados los resultados y se los comparó entre sí, con base en su coherencia y factibilidad, sus efectos socioeconómicos y ambientales y las medidas estructurales y de gestión necesarias para equilibrar los balances hídricos deficitarios.
- Esta comparación obligó a desechar algunos de los escenarios, por su escasa

probabilidad, y a escoger otros más viables. Como resultado de este proceso, de los 18 escenarios inicialmente obtenidos se escogió 6: 3 para el horizonte 2021 y 3 para el 2035.

Horizonte 2021		Evolución de las demandas hídricas		
		Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Evolución de las demandas	Hipótesis 1	Escenario 1.1	Escenario 1.2	Escenario 1.3
	Hipótesis 2	Escenario 2.1	Escenario 2.2	Escenario 2.3
	Hipótesis 3	Escenario 3.1	Escenario 3.2	Escenario 3.3

Fuente: Elaboración propia.

Horizonte 2035		Evolución de las demandas hídricas		
		Hipótesis 4	Hipótesis 5	Hipótesis 6
Evolución de las demandas	Hipótesis 4	Escenario 4.4	Escenario 4.5	Escenario 4.6
	Hipótesis 5	Escenario 5.4	Escenario 5.5	Escenario 5.6
	Hipótesis 6	Escenario 6.4	Escenario 6.5	Escenario 6.6

Fuente: Elaboración propia.

- Estos 6 escenarios fueron presentados en el Taller Multisectorial celebrado el 21 de mayo del 2013 en Lima, cuyo objetivo era analizar e informar a los participantes sobre los balances hídricos obtenidos para cada AAA.
- Como resultado de este Taller, los participantes solicitaron más tiempo para el análisis en profundidad de la documentación entregada, así como para hacer llegar sus aportes.
- El Taller Multisectorial fue complementado con una reunión celebrada el 27 de mayo del 2013, a la que asistieron representantes de la Sede Central y de las AAA de la ANA, de los usuarios y de los Gobiernos Regionales.
- El 11 de junio del 2013 se realizó el Taller Nacional, cuyo contenido fue el siguiente:
 - Presentación de la metodología y del proceso de recopilación y validación de la información que ha nutrido el diagnóstico.

- Presentación de la metodología para la elaboración de escenarios como alternativa óptima y validada para el desarrollo del programa de medidas correspondiente a 2021 y 2035.
- Presentación de los programas de medidas que componen cada uno de los 5 ejes de política de la PENRH, en los que se estructura el PNRH.
- En base a las aportaciones recibidas en dichos eventos, se seleccionaron, finalmente, 2 escenarios: 1 al 2021 y 1 al 2035. La caracterización de tales escenarios se detalla más adelante.



		Evaluación de las alternativas de desarrollo		
		Horizonte 1	Horizonte 2	Horizonte 3
Evolución de las demandas	Hipótesis 1	Escenario 1.1	Escenario 1.2	Escenario 1.3
	Hipótesis 2	Escenario 2.1	Escenario 2.2	Escenario 2.3
	Hipótesis 3	Escenario 3.1	Escenario 3.2	Escenario 3.3

Fuente: Elaboración propia.

		Evaluación de las alternativas de desarrollo		
		Horizonte 4	Horizonte 5	Horizonte 6
Evolución de las demandas	Hipótesis 4	Escenario 4.4	Escenario 4.5	Escenario 4.6
	Hipótesis 5	Escenario 5.4	Escenario 5.5	Escenario 5.6
	Hipótesis 6	Escenario 6.4	Escenario 6.5	Escenario 6.6

Fuente: Elaboración propia.

- Estos escenarios han condicionado la formulación y las inversiones de los programas de medidas del PNRH relacionados con el eje de política 1: “Gestión de la Cantidad”.

3.3 Caracterización de las demandas en las hipótesis seleccionadas

La caracterización de las demandas de agua seleccionadas participativamente para cada horizonte se recoge en el cuadro 3.1.

Ambas hipótesis de demanda asumen el crecimiento agrícola estimado en base a la información del MINAGRI y las proyecciones de población estimadas por el INEI a nivel nacional y por las EPS a nivel de AAA. Asimismo, se ha asumido al 2021 la eficiencia de riego estimada por el MINAGRI.

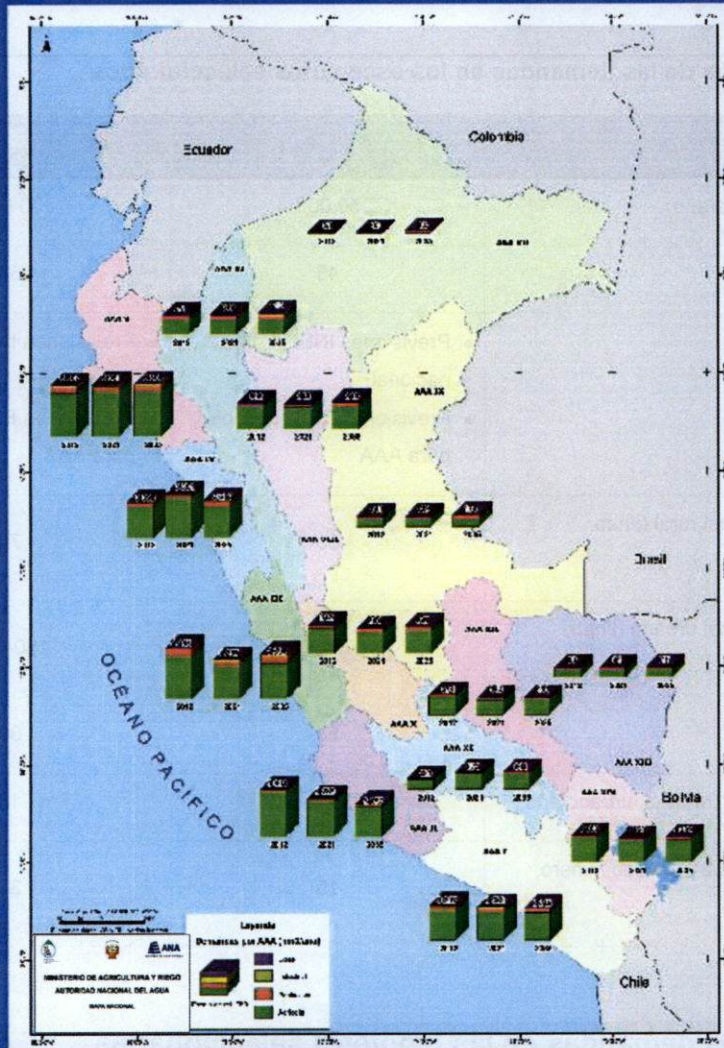
CUADRO 3.1. Caracterización de las demandas en los escenarios seleccionados

INDICADOR	ESCENARIO 2021	ESCENARIO 2026
Crecimiento superficie agrícola (ha/año)	50 000	30 000
Eficiencia de riego (%)	45	57
Población nacional (%)	• Previsiones INEI (1,1%) nacional • Previsiones EPS (variable) para AAA	• Previsiones INEI (1,1%) nacional • Previsiones EPS (variable) para AAA
Dotación bruta para uso poblacional rural (l/hab. rural/día)	60	70
Dotación bruta para uso poblacional urbana (l/hab. urbano/día)	170-300	180-310
Eficiencia del abastecimiento (%)	50	60
Dotación bruta para uso industrial (m ³ /hab. urbano/año)	13	16
Crecimiento de la demanda de agua para uso minero, pecuario, recreativo y turístico (%)	15	30

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Cuantificación de las demandas en las hipótesis seleccionadas

El cuadro 3.2 sintetiza los valores de las demandas totales consuntivas en cada horizonte y su comparación con respecto al 2012 y entre sí.



CUADRO 3.2. Evolución de las demandas consuntivas (Hm³/año)

Año	AGRICULTURA 2004	INDUSTRIA 2004	A (2003-2004)		AGRICULTURA 2005	A (2004-2005)		AGRICULTURA 2006	A (2005-2006)	
			2004	2005		2005	2006		2006	2007
I	3 297	3 332	35	1,0	3 245	-52	-1,6	-87	-2,6	
II	3 691	3 289	-402	-10,9	3 157	-535	-14,5	-133	-4,0	
III	4 465	4 257	-208	-4,7	4 398	-67	-1,5	141	3,3	
IV	3 098	3 361	263	8,5	3 268	169	5,5	-93	-2,8	
V	6 602	6 961	359	5,4	6 806	204	3,1	-155	-2,2	
VI	771	849	78	10,1	913	142	18,5	64	7,6	
VII	53	63	10	19,0	80	28	52,4	18	28,1	
VIII	808	846	38	4,7	849	41	5,1	4	0,4	
IX	140	149	9	6,1	174	33	23,8	25	16,7	
X	912	844	-68	-7,5	847	-65	-7,1	3	0,4	
XI	429	674	245	57,2	661	232	54,1	-13	-1,9	
XII	574	443	-131	-22,8	444	-130	-22,7	0	0,1	
XIII	80	94	14	17,2	116	36	44,8	22	23,6	
XIV	1 160	1 123	-37	-3,2	1 089	-70	-6,1	-34	-3,0	
Total	26 081	26 286	204	0,78	26 048	-33	-0,13	-238	-0,91	



El cuadro permite concluir que, con un volumen de agua similar al que se consume en el año 2012 (26 081 Hm³/año), y gracias al aumento de la eficiencia en las redes de transporte, distribución y aplicación, se puede suministrar en gran medida todo el crecimiento agrícola, poblacional y productivo para el horizonte 2021, cuando el Perú habrá crecido de la siguiente manera:

- Horizonte 2021: 2,09 millones de ha de riego y 33,19 millones de habitantes, como datos más significativos.
- Horizonte 2035: 2,51 millones de ha de riego y 38,68 millones de habitantes.

En el mapa 3.1 se pueden observar, por AAA y por usos del agua, las distintas demandas consuntivas, así como la evolución de los diferentes volúmenes anuales en cada horizonte temporal de planificación.



3.5 Caracterización de los recursos hídricos en las hipótesis seleccionadas

Con respecto a los recursos hídricos naturales, las hipótesis seleccionadas participativamente son las que suponen una menor variación de aquéllos con respecto a la situación actual; es decir, aunque el cambio climático es una realidad posible, se espera que no se produzca en tan corto plazo. La caracterización de los recursos hídricos naturales para cada horizonte se recoge en el cuadro 3.3.

CUADRO 3.3. Caracterización de los escenarios de recursos hídricos

Código	Región	Zona	Horizonte 2021 (año)			Horizonte 2035 (año)		
			A.7 (M)	A.8 (M)	Vol. disponible	A.7 (M)	A.8 (M)	Vol. disponible
I	Caplina-Ocoña	Sierra sur y central oeste	0	0	7 569	0	0	7 569
II	Cháparra-Chincha	Sierra sur y central oeste	0	0	2 655	0	0	2 655
III	Cañete-Fortaleza	Sierra sur y central oeste	0	0	6 500	0	0	6 500
IV	Huarmey-Chicama	Sierra norte oeste	0	0	6 216	0	0	6 216
V	Jequetepeque-Zarumilla	Sierra norte oeste	0	0	11 196	0	0	11 196
VI	Marañón	Sierra norte y central este	-2,5	-4	113 746	-5	-8	109 290

CUADRO 3.3. Caracterización de los escenarios de recursos hídricos

AAA	Región	Subregión	Horizonte 2012 (M³)			Horizonte 2020 (M³)		
			AP (%)	AS (%)	Balance	AP (%)	AS (%)	Balance
VII	Amazonas	Selva norte y central	0	0	708 024	0	0	708 024
VIII	Huallaga	Sierra norte y central este	-2,5	-10	133 253	-5	-7	137 674
IX	Ucayali	Sierra central este y selva central baja	0	0	460 797	0	0	460 797
X	Mantaro	Sierra central y sur este	0	0	14 013	0	0	14 013
XI	Pampas-Apurímac	Sierra central y sur este	0	0	31 511	0	0	31 511
XII	Urubamba-Vilcanota	Sierra central y sur este	0	0	81 415	0	0	81 415
XIII	Madre de Dios	Selva sur y central alta	+7,5	9	364 067	+15	18	394 410
XIV	Titicaca	Altiplano	0	0	6 259	0	0	6 259
Total			+0,6			+2,17		
						1 947 221		
						1 977 529		

Fuente: Elaboración propia

3.6 Cuantificación de los recursos hídricos en las hipótesis seleccionadas

El objeto de esta cuantificación es determinar el alcance que sobre los recursos hídricos en régimen natural evaluados en la situación actual del 2012 tendrá el efecto del cambio climático proyectado en el estudio del SENAMHI. Esta cuantificación sirve para, por comparación con las demandas proyectadas, obtener los balances hídricos regionales en cada horizonte de planificación.

El cuadro 3.4 sintetiza los valores de estos recursos hídricos en cada horizonte y su comparación con respecto al año 2012 y entre sí.

Con las hipótesis seleccionadas, los recursos hídricos prácticamente no varían; solo lo hacen las AAA de Maraón y Huallaga, ligeramente a la baja, y Madre de Dios, al alza. Las cuencas hidrográficas de la RH Pacífico, que son las que tienen sus recursos más comprometidos, no experimentan cambio alguno, mientras que en las de la RH Amazonas sus abundantes recursos hacen prácticamente irrelevante su variación.

CUADRO 3.4. Evolución de los recursos hídricos (Hm³/año)

Cuenca		Actual 2012	2021	A (2012-2021)		2021-2030	A (2012-2030)		A (2021-2030)	
				(Hm³)	(%)		(Hm³)	(%)	(Hm³)	(%)
I	Caplina-Ocoña	7 569	7 569	0	0,0	7 569	0	0,0	0	0,0
II	Cháparra-Chincha	2 655	2 655	0	0,0	2 655	0	0,0	0	0,0
III	Cañete-Fortaleza	6 500	6 500	0	0,0	6 500	0	0,0	0	0,0
IV	Huarmey-Chicama	6 216	6 216	0	0,0	6 216	0	0,0	0	0,0
V	Jequetepeque-Zarumilla	11 196	11 196	0	0,0	11 196	0	0,0	0	0,0
VI	Marañón	118 224	113 746	-4 478	-3,8	109 290	-8 934	-7,6	-4 456	-3,9
VII	Amazonas	708 024	708 024	0	0,0	708 024	0	0,0	0	0,0
VIII	Huallaga	147 451	133 253	-14 198	-9,6	137 674	-9 777	-6,6	4 421	3,3
IX	Ucayali	460 797	460 797	0	0,0	460 797	0	0,0	0	0,0
X	Mantaro	14 013	14 013	0	0,0	14 013	0	0,0	0	0,0
XI	Pampas-Apurímac	31 511	31 511	0	0,0	31 511	0	0,0	0	0,0
XII	Urubamba-Vilcanota	81 415	81 415	0	0,0	81 415	0	0,0	0	0,0
XIII	Madre de Dios	333 791	364 067	30 276	9,1	394 410	60 619	18,2	30 343	8,3
XIV	Titicaca	6 259	6 259	0	0,0	6 259	0	0,0	0	0,0
Total		1 935 621	1 947 221	11 600	+0,6	1 977 529	41 908	+2,17	30 307	+1,56

Fuente: Elaboración propia.

Con este planteamiento, los volúmenes disponibles para los trasvases entre cuencas hidrográficas de la misma RH Pacífico, así como los que se producen entre la RH Amazonas y la RH Pacífico, se considera que mantienen sus volúmenes de transferencia, tanto en la situación actual como en la prevista en las siguientes fases de los Proyectos Especiales.

3.7 Balances hídricos de planificación

La elaboración del balance hídrico de cada AAA o cuenca hidrográfica es la técnica empleada para obtener una imagen representativa de su situación hidrológica en un momento determinado. El balance se realiza entre los recursos hídricos naturales en su

ámbito geográfico y las demandas consuntivas totales; su resultado —positivo o negativo— revela el estado global excedentario o deficitario de cada región. Hay que considerar la existencia de Proyectos Especiales que no han terminado de ser ejecutados y que se encuentran en distintas fases de desarrollo. De los que están aprobados y existe conocimiento de que se van a seguir construyendo, destacan los que se indican en el cuadro 3.5; será necesario considerar sus volúmenes previstos para equilibrar los déficits en los distintos escenarios.

CUADRO 3.5. Proyectos especiales. Trasvases previstos y no ejecutados

Proyecto Especial	Año	Cuenca Donante		Cuenca Receptora		Volumen (m ³ /seg)
		AAA	Proyecto	AAA	Proyecto	
Alto Piura	2021	VI. Marañón	Marañón	V. Jequetepeque-Zarumilla	Piura	335
Marca II	2021	X. Mantaro	Mantaro	III. Cañete-Fortaleza	Rímac	126
Olmos-Tinajones	2021	VI. Marañón	Huancabamba	V. Jequetepeque-Zarumilla	Olmos	1 309
Majes-Siguas	2035	XI. Pampas-Apurímac	Pampas	I. Caplina-Ocoña	Quilca	348

Fuente: Elaboración propia.

Hay que indicar que estos trasvases futuros no están destinados a equilibrar el balance de las cuencas en las que se ha detectado el déficit de planificación, sino que su objeto es ampliar la frontera agrícola y afianzar la disponibilidad hídrica en las cuencas receptoras. En los cuadros 3.6 y 3.7 se pueden observar los balances hídricos por AAA para los dos horizontes de planificación. En las demandas se han identificado las de riego, poblacional, industrial y otras demandas productivas, mientras que en los recursos hídricos naturales se han indicado los que se generan en el propio territorio de la AAA —que incluyen los que proceden de las cuencas transfronterizas—, a los que se añaden los procedentes de los trasvases entre la RH Amazonas y la RH Pacífico. Para realizar la comparación, tanto las demandas consuntivas como los recursos hídricos totales se han acumulado con el objeto de tener en cuenta que a la AAA Ucayali vierten las de Mantaro, Pampas-Apurímac y Urubamba-Vilcanota, mientras que a la RH Amazonas lo hacen las del Marañón y Ucayali.

De los cuadros 3.6 y 3.7 se deduce que la AAA Cháparra-Chincha permanece deficitaria, tanto en la situación actual como en todos los horizontes del PNRH; mientras que el resto de las AAA se mantienen excedentarias. Este análisis global no debe enmascarar la existencia de cuencas hidrográficas deficitarias globalmente en las AAA de la RH Pacífico, que habrá que determinar con un estudio de mayor detalle, así como la sobreexplotación de algunos acuíferos costeros.

CUADRO 3.6. Balances hídricos entre recursos y demandas consuntivas: Año horizonte 2021

AAA		DEMANDAS CONSUNTIVAS (Hm³/año)						RECURSOS HÍDRICOS NATURALES (Hm³/año)				BALANCE HÍDRICO (Hm³/año)
		AGRICOLA	INDUSTRIAL	DOMESTICA	OTRAS PRODUCTIVAS	TOTAL DEMANDA	TOTAL AGUAS VIVAS	AGUAS SUBTERRANEAS	AGUAS SUPERFICIALES	TOTAL RECURSOS		
I.	Caplina-Ocoña	3 017	190	8	117	3 332	3 332	7 569		7 569	7 569	4 237
II	Cháparra-Chincha	3 179	95	12	3	3 289	3 289	2 655	111	2 766	2 766	-523
III	Cañete-Fortaleza	2 928	1 220	53	55	4 257	4 257	6 500	321	6 821	6 821	2 564
IV	Huarmey-Chicama	3 116	225	10	10	3 361	3 361	6 216		6 216	6 216	2 855
V	Jequetepeque-Zarumilla	6 451	369	140	2	6 961	6 961	11 196	2 288	13 484	13 484	6 523
VI	Marañón	607	110	72	59	849	849	113 746	-2 288	111 458	111 458	110 609
VII	Amazonas	0	56	4	3	63	3 867	708 024		708 024	1 540 039	1 536 172
VIII	Huallaga	699	108	1	38	846	846	133 253		133 253	133 253	132 407
IX	Ucayali	56	82	5	5	149	2 110	460 797		460 797	587 304	585 194
X.	Mantaro	694	115	0	34	844	844	14 013	-321	13 692	13 692	12 848
XI	Pampas-Apurímac	617	46	0	10	674	674	31 511	-111	31 400	31 400	30 726
XII	Urubamba-Vilcanota	374	68	1	1	443	443	81 415		81 415	81 415	80 972
XIII	Madre de Dios	5	16	20	54	94	94	364 067		364 067	364 067	363 973
XIV	Titicaca	1 056	61	0	7	1 123	1 123	6 259		6 259	6 259	5 136
Total (Hm³/año)		22 799	2 762	326	398	26 285		1 947 221	0	1 947 221		

(*) Otras demandas productivas.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 3.7. Balances hídricos entre recursos y demandas consuntivas. Año horizonte 2035

AAA	Demanda	DEMANDAS CONSUNTIVAS (M ³ /año)						RECURSOS HÍDRICOS NATURALES (M ³ /año)				Balance
		Actual	Proyectada	Agua de lluvia	Otras	Total	Total	Superficie	Recarga	Extracción	Total	
I	Caplina-Ocoña	2 861	241	12	132	3 245	3 245	7 569	348	7 917	7 917	4 672
II	Cháparra-Chincha	3 014	122	18	3	3 157	3 157	2 655	111	2 766	2 766	-391
III	Cañete-Fortaleza	2 776	1 485	75	63	4 398	4 398	6 500	321	6 821	6 821	2 423
IV	Huarmey-Chicama	2 954	288	15	11	3 268	3 268	6 216		6 216	6 216	2 948
V	Jequetepeque-Zarumilla	6 116	478	210	2	6 806	6 806	11 196	2 288	13 484	13 484	6 678
VI	Marañón	576	152	118	67	913	913	109 290	-2 288	107 002	107 002	106 089
VII	Amazonas	0	71	6	3	80	3 968	708 024		708 024	1 539 656	1 535 688
VIII	Huallaga	662	142	2	43	849	849	137 674		137 674	137 674	136 824
IX	Ucayali	53	107	8	6	174	2 126	460 797		460 797	586 956	584 830
X	Mantaro	658	150	0	38	847	847	14 013	-321	13 692	13 692	12 845
XI	Pampas-Apurímac	585	64	0	12	661	661	31 511	-459	31 052	31 052	30 391
XII	Urubamba-Vilcanota	355	87	1	1	444	444	81 415		81 415	81 415	80 971
XIII	Madre de Dios	5	21	30	61	116	116	394 410		394 410	394 410	394 294
XIV	Titicaca	1 001	81	0	8	1 089	1 089	6 259		6 259	6 259	5 170
TOTAL (Hm³/año)		21 616	3 488	495	450	26 048		1 977 529	0	1 977 529		

(*) Otras demandas productivas.

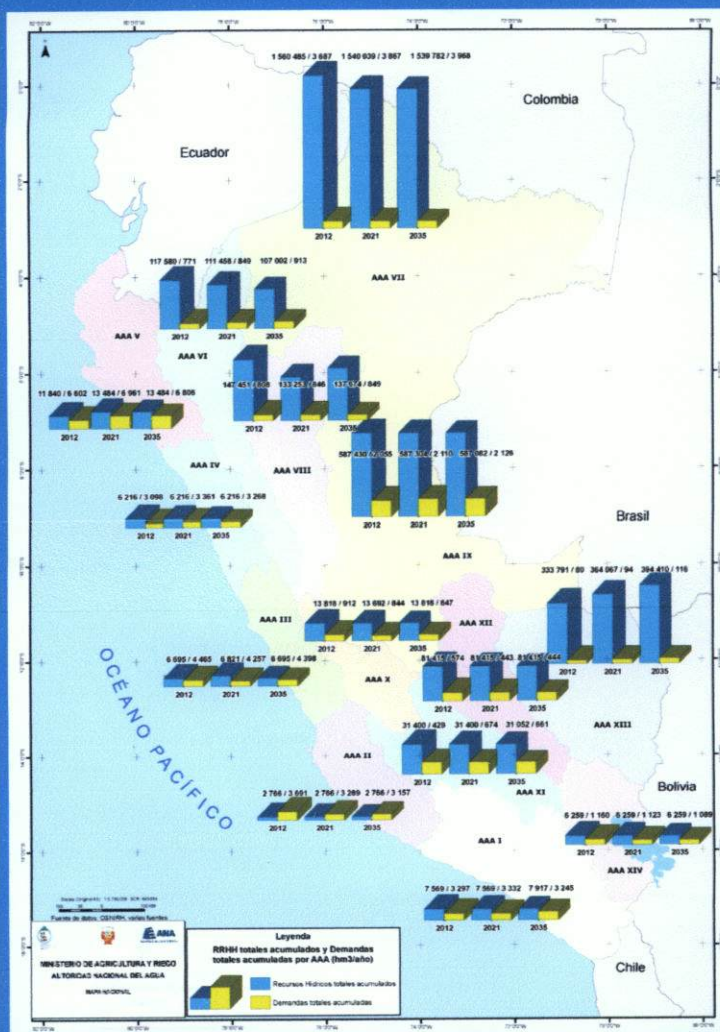
Fuente: Elaboración propia.

En el mapa 3.2 (página anterior) se han representado, para cada AAA y de forma gráfica, los balances previos que resultan con las hipótesis antes descritas. Con el objeto de facilitar el análisis de su evolución, se han incluido tanto los resultados de la situación actual como los de los dos horizontes futuros. Recursos y demandas se han representado mediante prismas de altura proporcional en cada AAA, a los respectivos volúmenes anuales.

Para equilibrar estos balances previos deficitarios se propone una serie de medidas para cada horizonte, que se detallan en el apartado siguiente, el de programas de medidas, metas y directrices, que inducirán una serie de efectos tanto socioeconómicos como medioambientales, como se evalúa en el capítulo 6.



MAPA 3.2
Balances hídricos
a 2012 y en
los escenarios
seleccionados a
2021 y 2035
Fuente: Elaboración
propia.



3.8 Desafíos y oportunidades de la planificación hídrica

3.8.1 Desafíos más relevantes del agua

Los 7 desafíos más relevantes relacionados con la planificación de los recursos hídricos son los siguientes:

- *Desafío 1: Atender la demanda de agua de calidad adecuada en el presente y para el futuro.* El Gobierno peruano recoge este desafío para promover el acceso a los recursos hídricos en cantidad suficiente, calidad adecuada y oportunidad inclusiva, con el fin de satisfacer las necesidades básicas de la población, así como su aprovechamiento sostenible para el consumo humano y uso agrícola, en primer lugar, y luego en actividades económicas productivas. Aquí se establece un compromiso con la sociedad, porque las perspectivas de crecimiento de la población en el futuro generarán mayor presión sobre la demanda de recursos hídricos para consumo humano y usos productivos; de este modo, respecto a estos últimos, debe existir un pronunciamiento claro que defina la prioridad de atender la demanda de alimentos que garantice la seguridad alimentaria del país.
- *Desafío 2. Mejorar la distribución hídrica espacial y temporal del agua.* Mientras que el 98% de la disponibilidad hídrica se encuentra en la RH Amazonas, el 63% de la población se asienta en la RH Pacífico. Esta variabilidad natural presenta un desafío respecto a la distribución de recursos hídricos en relación con el asentamiento de la población y el desarrollo productivo. Otro desafío que aparece en la RH Pacífico es que las precipitaciones se concentran entre los meses de diciembre y marzo, lo que genera avenidas que rebasan la capacidad de utilización del agua, con lo que se deja de aprovechar alrededor del 53% de los recursos hídricos. Por otra parte, en el periodo de estiaje las precipitaciones son escasas y las descargas en los ríos, mínimas, lo que produce déficit en el balance hídrico y, en muchos casos, la sobreexplotación de acuíferos. La implementación de obras de regulación en la RH Pacífico permitirá captar los recursos hídricos no utilizados para eliminar los déficits.
- *Desafío 3. Proteger y recuperar la calidad del agua.* Éste es un gran desafío, porque la calidad del agua en sus fuentes naturales está afectada por diferentes fuentes contaminantes, lo que reduce su potencial utilización para usos poblacionales y productivos situados aguas abajo. El crecimiento de las ciudades incrementa la contaminación del agua por el vertimiento de aguas residuales sin tratar, y lo mismo



ocurre con descargas de agua contaminada procedentes de la minería informal y otras actividades productivas. Es necesario, por tanto, vigilar la calidad del agua en las fuentes naturales de manera participativa, para lo que se ha de contar con la colaboración de Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales y de otros actores sociales con interés en la gestión de la calidad del agua, así como fiscalizar el cumplimiento de la normativa ambiental de la calidad del agua por parte del Estado.



- *Desafío 4: Incrementar la eficiencia del uso del agua.* El deficiente mantenimiento y operación de la infraestructura hidráulica origina pérdidas elevadas del recurso y bajas eficiencias en los usos del agua. También contribuyen a ello las bajas tarifas por el servicio de distribución, así como la utilización de riegos tradicionales con exceso de agua, que generan problemas de drenaje y salinidad. El incremento en la eficiencia del uso del agua representa un desafío que merece la mayor atención, pues favorece la disponibilidad del recurso y el ahorro de agua.
- *Desafío 5: Atenuar el impacto de eventos extremos y adaptarse al cambio climático.* Cada vez es más frecuente el impacto de eventos naturales que afectan a la población, sectores productivos e infraestructuras a causa de alteraciones climáticas que producen inundaciones y sequías, así como el retroceso de glaciares. Por ello, atenuar los impactos negativos de eventos extremos y adaptarse al cambio climático es un desafío fundamental para minimizar las pérdidas de vidas humanas, materiales y económicas.
- *Desafío 6. Desarrollar conciencia social participativa para gestionar y valorar el agua.* El uso del agua debe regirse por los principios del bien común y el desarrollo sostenible, lo que requiere el compromiso de todos los actores que la gestionan y de la población en general. Estos valores deben cultivarse mediante mecanismos de diálogo y estrategias de comunicación para que todos los ciudadanos tomen conciencia del valor social, ambiental, económico y cultural del agua. La inclusión social y equidad en la gestión del recurso hídrico es un tema decisivo que producirá un cambio significativo en el nuevo modelo de la gestión del agua hacia una cultura de paz.

Para promover el concurso participativo de todos los actores sociales y económicos que intervienen en la gestión integrada de los recursos hídricos, es prioritario fortalecer la institucionalidad del SNGRH y de la ANA, así como la implementación del SNIRH. Esto contribuirá a la construcción social de la hidrosolidaridad para que el agua deje de ser motivo de enfrentamiento entre los actores sociales.

Con el fin de especificar la magnitud de estos desafíos a continuación se incluye una breve referencia de algunos aspectos críticos encontrados durante el proceso de formulación del PNRH:

- **Abastecimiento y saneamiento.** Aunque se ha avanzado bastante en los últimos años, todavía se requieren esfuerzos sustanciales para incrementar la población con acceso al agua potable. Sin embargo, el mayor problema se refleja en la falta de tratamiento de las aguas residuales que afecta la calidad del agua y produce grandes riesgos para la salud humana. Estos problemas adquieren mayor relevancia en el mundo rural; un desafío particular consiste en avanzar en la erradicación de la pobreza de un elevado porcentaje de la población, facilitando a los colectivos afectados los servicios de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales y riego.

El mayor problema de este sector, que consume casi el 90% del agua, es la baja eficiencia, aspecto que requiere una atención especial. Pasar de la eficiencia actual del 35% —en valores medios— a una del orden del 60% es un gran desafío que requiere no solo inversiones para mejorar las infraestructuras de transporte y distribución y la implantación de nuevas tecnologías de riego, sino también un cambio de mentalidad y una toma de conciencia por parte de todos los actores implicados. Este elevado consumo en la agricultura influye en la disponibilidad de agua para otros sectores, así como para el desarrollo de la propia agricultura.

En algunas cuencas hidrográficas de la costa existen déficits que son estudiados en el PNRH con propuestas de soluciones. Pero también en estos casos se asume el desafío de eliminar la sobreexplotación de acuíferos en esas cuencas.

- Otro desafío importante es modificar las técnicas de riego y reducir el empleo de fertilizantes y plaguicidas, que son muy dañinos para la calidad de las aguas.
- **Acuicultura.** Es el conjunto de actividades tecnológicas orientadas al cultivo crianza de especies acuáticas que abarca su ciclo biológico completo o parcial y se realiza en un medio seleccionado y controlado en ambientes hídricos naturales o artificiales, tanto en aguas marinas, dulces o salobres. Se incluyen las actividades de poblamiento o siembra y repoblamiento o resiembra, así como las actividades de investigación y el procesamiento primario de los productos provenientes de dicha actividad (Artículo 7 del Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura - D.S. N° 030-2001-PE).



- *Minería e industria.* El uso del agua en estas actividades productivas debe fiscalizarse y controlarse por los organismos competentes con la supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), sobre todo en las explotaciones pequeñas e informales para evitar problemas de contaminación de aguas; promoviendo el aseguramiento de la disponibilidad de agua para las poblaciones y las actividades productivas donde se desarrolla la minería e industria.
- *Generación de energía.* La energía hidroeléctrica es actualmente del orden del 45% de la capacidad instalada total, y está llamada a ser uno de los grandes protagonistas del futuro, con previsiones de alcanzar el 65% de esa capacidad de generación en el 2027. Para ello están previstos grandes desarrollos hidroeléctricos en la Región Amazónica, lo que constituye un desafío para que el país disponga de este elevado porcentaje de energía renovable y reduzca la contaminación que produce el empleo de combustibles fósiles, así como la dependencia energética.
- *Utilización sostenible del agua.* Es un hecho extendido la inexistencia de una conciencia ciudadana que valore el agua en sus aspectos económico, ambiental y sociocultural. Prueba de ello es el elevado consumo de agua —a veces rayano en el despilfarro— en la agricultura y la degradación de la calidad de las masas de agua. Promover y concienciar a los ciudadanos sobre el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos, resaltando la importancia del agua para el ser humano y los sistemas ecológicos, es uno de los mayores desafíos con los que se enfrentará el país en las próximas décadas.
- *Ordenamiento territorial.* El Perú no dispone de legislación específica de ordenamiento territorial, y la prescindencia de ésta puede afectar muchos aspectos relacionados con la gestión de los recursos hídricos. En concreto, el ordenamiento territorial es un elemento decisivo para atenuar los posibles efectos de los eventos extremos. Por otra parte, la ocupación agropecuaria de las tierras es algunas veces inadecuada por los impactos que produce sobre los recursos hídricos (por ejemplo, cultivo de arroz en zonas de gran escasez de agua). Por tanto, se requerirá desarrollar actuaciones de coordinación entre las autoridades responsables del ordenamiento territorial, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, y las autoridades directamente responsables de la gestión de los recursos hídricos para racionalizar algunas situaciones, imponiendo restricciones a la ocupación. El ordenamiento territorial y su relación con la disponibilidad de recursos hídricos y con las inundaciones es otro desafío importante que requiere gran capacidad de



coordinación entre las autoridades sectoriales de los tres niveles de gobierno.

- *Fiscalización Ambiental.* Uno de los problemas de la gestión de los recursos hídricos es la limitada fiscalización para la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, por lo que la ANA como entidad competente del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental deberá cumplir su función bajo la supervisión de la OEFA.

3.8.2 Oportunidades de la gestión del agua

Frente a los desafíos mencionados, la implementación del PNRH dará lugar a las oportunidades que se indican a continuación:

- *Económicas.* La necesidad de realizar inversiones importantes para aplicar los programas de medidas supondrá un mayor desenvolvimiento económico del Perú, por una parte, y, por otra, una oportunidad para establecer los principios y la concientización ciudadana para la recuperación de costos. La aplicación del PNRH requerirá un aumento del desarrollo económico que ya no estará restringido por la disponibilidad del agua, al haber sido ordenado y racionalizado todos sus usos destinados a los sectores económicos. Por otra parte, la mayor garantía de suministro de agua a las poblaciones, el incremento de la producción agraria que asegurará alimentos para los mercados nacional y de exportación, unido a la intensificación de la producción hidroenergética y a la mejora de la calidad del agua con el control de los vertimientos son efectos, no estrictamente económicos, que contribuirán al desarrollo sostenible del país. Por último, la aplicación de medidas de adaptación al cambio climático y las destinadas a minimizar los impactos ocasionados por los eventos extremos de sequías e inundaciones reducirá los daños a las personas y a los bienes económicos y los ecosistemas acuáticos.
- *Medioambientales.* Todas las medidas que emanan del PNRH gozan del respeto de los ecosistemas como hilo conductor añadido, por lo que con su implementación se beneficiará el medio ambiente y se mejorará la gestión de la biodiversidad y la riqueza de recursos naturales, tan abundantes en el Perú. Por otra parte, la mejora progresiva de la calidad del agua por el control de los vertimientos y la aplicación de medidas de depuración de las aguas contaminadas contribuirán a reducir los problemas de salud humana.
- *Político-sociales.* La aplicación del PNRH requiere la colaboración de todas las instituciones y organizaciones relacionadas con el agua, que se articulan en torno al SNGRH como organismo encargado de establecer la coordinación institucional. Para



aplicar las medidas incluidas en el PNRH se tendrán que establecer acuerdos para aprobar, aplicar, financiar y gestionar las medidas, entre la Administración Nacional y Regional, así como entre diferentes Ministerios Públicos, e incluso con los países limítrofes con los que se comparten cuencas, por lo que esta actividad será muy intensa. Las medidas de protección frente a eventos extremos también exigirán una ordenación del territorio y un intenso contacto con las autoridades de protección ciudadana. En este contexto se hace necesario se promulgen normas que promuevan y den seguridad jurídica a la inversión pública y privada en infraestructura.



Participativos. Como ya se indicó, la participación ciudadana ha sido muy nutrida durante el proceso de formulación del PNRH. Pero este proceso no se agota con la aprobación de éste, sino que tendrá que seguir desarrollándose durante su aplicación para posibilitar el cumplimiento de los programas que resuelvan el problema del agua en el Perú.

- *Culturales.* El PNRH es una propuesta para una gestión del agua orientada a la paz, y está impregnado de una visión solidaria. Mediante el proceso cultural se tratará de concienciar a la ciudadanía de que el agua es un recurso natural renovable pero escaso, al que no hay que contaminar, y que los costos incurridos para garantizar su disponibilidad —adquirida mediante las infraestructuras de regulación, transporte, distribución, potabilización y depuración— deben ser recuperados mediante el pago por los usuarios.