

INFORME SÍNTESIS SOBRE ASUNTOS CLAVES RELATIVOS AL SECTOR AGUA



Autor: Flavio Ausejo Castillo

Agosto 2010

Contents

Introducción	3
Descripción del sector del agua.....	5
Opciones de adaptación disponibles frente al CC.....	14
Flujos de inversión y de financiación para abordar la adaptación al CC en el sector agua.....	17
Enfoque propuesto y recomendaciones para llevar a cabo la evaluación de los flujos de inversión y de financiación para abordar la adaptación al CC en el sector del agua.....	20
Bibliografía.....	22

Introducción

¿Por qué el agua es un sector clave para el país?

El agua es uno de los recursos naturales indispensable para la vida e insumo en la producción de bienes y servicios –agricultura, industria, minería, generación de energía, pecuaria y pesquera-, así como para el uso doméstico, medicinal y recreacional¹.

El agua es insumo elemental de diversas actividades productivas, que son la base de la economía peruana. Los sectores productivos con mayor consumo de agua² son el agrícola (54%) y energético (37%), en tanto que el saldo es destinado al consumo poblacional, pecuario e industrial (8,3%) y sector minero (0,7%). El consumo nacional de agua alcanza los 30.112 millones de metros cúbicos por año (MMC/año)³.

La producción agrícola, posible gracias a la disponibilidad de agua, provee el sustento de vida de la población rural pues su alimento lo obtiene a través de la agricultura para el autoconsumo, y la mayoría está en condición de pobreza y extrema pobreza^{4,5}. La población rural está estimada en 6,6 millones de personas, lo que representa el 24.1% de la población nacional⁶. La producción agrícola está concentrada en pocos cultivos, de forma que cerca de un millón de productores, que representa el 55% del total de productores del país, siembran por lo menos uno de los siguientes cultivos: arroz, papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, café, cebada, trigo, plátano, yuca, azúcar y algodón. La disponibilidad de agua para estos cultivos⁷ permite contar con algunos alimentos que forman parte de la dieta de los peruanos y realizar actividades de agroexportación. La superficie cosechada de estos 11 cultivos representa el 70% de las cosechas nacionales.

En los últimos años el sector industrial ha venido incrementando el uso del agua en sus actividades, empleando 1.155 MMC/año de agua⁸. El agua que usa la industria proviene mayoritariamente (93%) de la vertiente del Pacífico, en donde es más escasa. Existen varias actividades industriales que son intensivas en el uso del agua como son curtiembres, textil, bebidas (que incluye cerveza), alimentos, papel y refinerías de

¹La Ley de Recursos Hídricos establece que los tipos de uso productivo del agua son agrario, pecuario, agrícola, acuícola y pesquero, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico y de transporte. (Art. 43°)

²Esta referido al agua proveniente de ríos, lagos y napas subterráneas, denominada “agua azul”.

³ Los datos corresponden al año 1992. En: “Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura del recurso hídrico frente a peligros climáticos y/o eventos extremos”. Informe Final. MINAM. Dentro de la SCNCC. Febrero 2009.

⁴La tasa de pobreza estimada por el MEF es de 36,2% y de pobreza extrema de 12,6%, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Hogares del 2008. En “Marco Macroeconómico Multianual 2010 – 2012”. MEF. 2009.

⁵El crecimiento económico experimentado en los últimos años ha contribuido a reducir la pobreza (desde 54,8% en el 2001 a 34,8% en el 2009) y a mejorar la distribución del ingreso, a través del crecimiento del empleo y del gasto social (más del 50% en los últimos años). En: “Marco Macroeconómico Multianual 2011 – 2013”. MEF. 2010. Pág. 43.

⁶La población total del país asciende a 28,2 millones de personas. En: “Perfil Sociodemográfico del Perú”. Censo Nacional 2007. INEI. Segunda Edición, 2008.

⁷Una taza de café representa 140 lt de agua virtual y 1 papa representa 25 lt. Agua virtual es la cantidad de agua utilizada para la producción del bien o servicio. (http://www.taringa.net/posts/info/1672957/Agua-Virtual,-Huella-Hídric_-lo-qué.html)

⁸MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

petróleo. La disponibilidad de agua permite también la existencia de la pesquería continental y la acuicultura, actividades que requieren que las aguas de los ríos y lagunas, en zonas de sierra y selva, estén libres de contaminación.

La disponibilidad de agua permite también la generación de energía eléctrica, lo que se logra a través de 161 centrales hidroeléctricas, que representa el 38% del total de centrales disponibles en el país⁹. La potencia instalada de generación hidroeléctrica representa el 45% del total de la potencia instalada en el país (7.158 MW), y la producción hidroeléctrica representa el 45% del total producido (32.443 GW.h)¹⁰. La disponibilidad de energía eléctrica en cantidades suficientes hace posible la actividad económica, siendo la principal fuente la producción hidroeléctrica. El potencial hidroeléctrico del país está estimado en 58.000 MW¹¹.

Por otro lado, el agua permite la actividad minera, que representa una fuente importante de ingresos para el país, y que emplea 206,7 MMC/año de agua, de los cuales el 73% es tomado de la vertiente del Pacífico, en donde el agua es más escasa, el 26% de la vertiente del Atlántico y el 1% de la vertiente del Titicaca.

El agua sirve también para abastecer a los centros urbanos de agua potable. Para el abastecimiento de agua potable a nivel urbano y rural se emplean 1.264 MMC/año de agua, lo que representa poca más del 4% del total consumido. La brecha en cobertura del servicio aún es amplia: solamente el 68% de las viviendas tiene abastecimiento de agua potable dentro de la vivienda¹².

La disponibilidad de agua en el territorio peruano hace posible entonces el desarrollo de diversas actividades productivas que son la base de la economía y generadoras de empleo. Por lo anterior, la preservación del agua es una finalidad central en el plan de desarrollo futuro del país y sus pobladores.

⁹Los datos corresponden al año 2003. MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

¹⁰Cifras de potencia instalada y producción hidroeléctrica para el año 2008. En: "Perú Sector Eléctrico 2009: Documento promotor". MEM-DGE. 2009. www.minem.gob.pe

¹¹MINEM. "Portafolio de proyectos de generación y transmisión en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)". Setiembre 2008.

¹²Las viviendas totales ascienden a 3,3 millones. En: "Perfil Sociodemográfico del Perú". Censo Nacional 2007. INEI. Segunda Edición, 2008.

Descripción del sector del agua

El Perú cuenta con importantes fuentes de agua, distribuidas en 106 cuencas hidrográficas, por las que escurren 2.043.548,26 MMC/año, pero con una disponibilidad irregular, tanto espacial como temporal en el territorio, ya que casi el 60-70% de toda el agua precipitada, y por lo tanto escurrida, se produce entre diciembre y marzo, habiendo casos de extrema aridez en todo el año y de abundante lluvia.

La variada orografía del territorio peruano caracterizada por la Cordillera de los Andes que se extiende longitudinalmente de Norte a Sur da origen a la conformación de tres grandes vertientes denominadas: del Pacífico con 53 cuencas hidrográficas, del Atlántico con 44 cuencas hidrográficas y del Titicaca con 9 cuencas hidrográficas¹³. El volumen de agua escurrida en la vertiente del Atlántico es muy superior (97,81%) al de las otras dos vertientes sumadas (2,19%). Sin embargo, el agua aprovechable en la vertiente del Atlántico del total disponible alcanza apenas los 29.514 MMC, debido a la presencia entre otros factores de los bosques amazónicos que consumen la gran parte del agua, lo que representa el 57,68% del total de agua aprovechable a nivel nacional, en tanto que en la vertiente del Pacífico el agua aprovechable es de 20.951,82 MMC, lo que representa el 40,95% del total del país, y en el caso del Titicaca el volumen aprovechable es de 701,73 MMC, lo que representa el 1,37% del total nacional¹⁴.

Al contrastar la disponibilidad del agua con la distribución de la población y las actividades productivas, encontramos que el 54,5% de la población nacional está asentado en la zona costera, en donde se concentra la mayor parte del PBI del país y dispone solamente de 2.900 m³/persona al año, a diferencia de la selva que tiene el 81% de la disponibilidad de agua y el 13,5% de la población, con una disponibilidad de agua de 643.000 m³/persona al año, y de la sierra, donde está asentada el 32% de la población, con una disponibilidad de agua de 37.200 m³/persona al año¹⁵. Esta distribución ilustra la principal característica del agua en el Perú: La mayor parte de la población y la producción está ubicada en la zona donde existe menor disponibilidad de agua.

En efecto, en la costa la gran demanda de agua para la agricultura, el abastecimiento de las ciudades y la concentración de grandes industrias provoca que se utilice casi el 80% del agua disponible naturalmente para esa región. De los 16.500 MMC de agua que se consumen en esta vertiente, la mayoría es para fines agrícolas (86%), industrial (6,7%) y poblacional (6,2%). En la vertiente del Atlántico, la mayoría del agua se usa con fines

¹³La cuenca hidrográfica es un área de la superficie terrestre cuyo desagüe superficial confluye en un río principal. La cuenca tiene subdivisiones o subcuencas. Dado que la cuenca es un sistema interdependiente, lo que se haga mal o bien en la parte superior influye forzosamente en la parte inferior de la misma.

¹⁴ MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

¹⁵Olson, Douglas. "Recursos hídricos". En: "Perú, la oportunidad de un país diferente". Marcelo Giugale y otros (ed). 2006. Banco Mundial. Pp. 418

agrícolas (84%), poblacional (6,2%) y minero (2,2%), y en la vertiente del Titicaca, es para fines de uso agrícola (69%), poblacional (17%) y pecuario (2,2%).¹⁶

DEMANDA DE AGUA

Vertiente	División territorial	% de población	% de disponibilidad de agua	Uso de agua disponible (en MMC)
Pacífico	Costa	54,5	1	16.500
Atlántico	Sierra y Selva	45,4	99	2.368
Titicaca				103

Fuente: MINAM (2009), Comisión Técnica Multisectorial (2004).

Las fuentes de agua que existen en el territorio peruano son las siguientes¹⁷:

- Glaciares. Entre las 18 cordilleras que posee el Perú, la Cordillera Blanca es la que tiene el mayor número de glaciares. Más del 70% de los glaciares tropicales del mundo está ubicado en territorio peruano, y ellos alimentan a los ríos que proveen de agua a las ciudades de la costa desértica del país.
- Aguas superficiales. Existen alrededor de 1.007 ríos en 106 cuencas hidrográficas. La masa anual promedio de agua superficial que producen las tres vertientes es de 780.000 MMC. El 90% es agua que se va al océano Atlántico a través del río Amazonas, y del 10% restante sólo se aprovecha una pequeña cantidad debido al régimen estacional las corrientes de agua. En la vertiente del Atlántico los ríos son caudalosos, con un régimen casi permanente. Los ríos de la vertiente del Pacífico son de régimen irregular y flujo torrentoso, y están ubicados en una zona donde está asentada la mayoría de la población. Las descargas de los ríos de esta vertiente se concentran entre diciembre y marzo, generando déficit el resto del año para cubrir la demanda de la población y las actividades productivas. La forma de suplir los déficits generados por el largo periodo de sequía es utilizar los lagos y lagunas, y las aguas subterráneas. Los ríos han sufrido el impacto de la actividad humana a partir de la desprotección de las riberas de los cauces, sobre pastoreo y depredación de la cobertura vegetal en las márgenes de los cauces, invasión del cauce por los centros poblados que altera la conducción e incrementa los riesgos de desastres, la contaminación producto de los residuos sólidos de las ciudades y las aguas negras que son arrojadas sin tratamiento previo, entre otros.
- Lagos y lagunas. El Perú posee registrados 3.028 MMC de agua que está almacenada en más de 12.200 lagunas. Los potenciales hídricos y el grado de vulnerabilidad de la mayoría son desconocidos, lo que genera incertidumbre para el aprovechamiento y desarrollo de actividades productivas. Las lagunas mayores de 4 km² se distribuyen en mayor número en las cuencas de los ríos Santa, Cañete, Camaná y Ocoña. Los

¹⁶MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

¹⁷ MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

lagos y lagunas de mayor significancia, en cuanto se refiere a las explotadas y con estudios, son el lago Junín (955 MMC), Aricota (800 MMC) y Chococolocha (150 MMC). De la relación de lagunas proyectadas para su aprovechamiento están Junín (1.300 MMC), Lagunillas (1.000 MMC), Yauricocha (550 MMC) y Marcapomacocha (550 MMC). Las lagunas han sufrido el impacto de la actividad humana, siendo afectadas por la contaminación de desechos mineros, agrícolas y urbanos, y el asentamiento de pueblos y centros recreativos en sus orillas. Las lagunas se ubican en las partes altas de las cuencas de los ríos, a lo largo de la cima o depresiones de la Cordillera de los Andes. La fuente de recarga proviene de las precipitaciones o lluvias estacionales, el deshielo de los nevados y las filtraciones, evaporación y masas remanentes almacenadas.

- Aguas subterráneas o acuíferos. El agua subterránea complementa a la superficial. La disponibilidad del agua subterránea se ha estimado en 2.739,3 MMC, íntegramente ubicados en la vertiente del Pacífico. La explotación del agua subterránea, estimada de las cuencas con información disponible, es de 1.423,5 MMC, casi toda localizada en la misma Vertiente. El agua extraída es utilizada con fines poblacional, pecuario, agrícola, industrial y minero. Existe degradación frecuente de acuíferos por sobreexplotación y contaminación de algunos acuíferos, limitando la productividad de las actividades económicas. En otros casos, por el crecimiento de la oferta de agua superficial y su bajo costo, ha propiciado la disminución significativa de la explotación de aguas subterráneas, generando la degradación de suelos por elevación del nivel freático, con la consecuente reducción de tierra de cultivo.
- Precipitaciones. Son vitales para el desarrollo de las actividades humanas, pues son éstas las que alimentan las diversas fuentes hídricas, siendo parte importante del ciclo del agua. El régimen de precipitaciones para la vertiente del Pacífico es de 274,3 mm en promedio, para la vertiente del Atlántico de 2.060,8 mm en promedio y para la vertiente del Titicaca de 813,5 mm en promedio. Su principal función es la de generar el balance atmosférico y contribuir a las diversas actividades, pero el exceso de precipitación tiene perjuicios para la sociedad humana, como las inundaciones.
- Agua desalinizada. La desalinización es una posibilidad frente a la escasez de agua. La desalinización fue introducida en pequeña escala por las transnacionales mineras y corporaciones pesqueras en la costa peruana en los 60s. En la actualidad es utilizada en procesos productivos con alto valor como la minería.

Las zonas del Perú situadas al pie de la cordillera y en la línea costera son proclives a devastadoras inundaciones y deslizamientos debido a la presencia del denominado “Fenómeno del Niño”, que provoca elevadas precipitaciones, mientras que el sur del país es especialmente propenso a las sequías. Por ejemplo, el Fenómeno del Niño ocurrido en 1982-83 y en 1997-98 afectó severamente aspectos productivos e infraestructura en el país, causando pérdidas totales estimadas entre US\$ 4.000 millones¹⁸ y US\$ 6.780 millones¹⁹. Por su parte, las sequías afectan principalmente la zona sur del país, provocando pérdidas de cultivos y ganado, y reduciendo la

¹⁸ Kuroiwa, Julio. “Reducción de desastres: Viviendo en armonía con la naturaleza”. 2005. Editorial Bruño. p.263-264.

¹⁹ MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

disponibilidad de agua para el consumo humano. Las provincias con un muy alto o alto peligro de sequías recurrentes suman 52, en donde habitan el 21,4% de la población²⁰. La desertificación también es un problema creciente que compromete al 38% del territorio nacional. Las áreas deforestadas llegan a los 8 millones de hectáreas, lo que afecta al recurso forestal, que representa el 62% del territorio nacional²¹. Las actividades del hombre, de otro lado, como la erosión del suelo producida por prácticas deficientes de cultivo y pastoreo, la deforestación y malas prácticas en la utilización del suelo, entre otros, han agravado los efectos de las sequías e inundaciones.

Como se ha señalado, el agua es utilizada para los requerimientos básicos de todos los seres vivos, así como en los procesos industriales, pero también es utilizada como vertedero de líquidos y sólidos. Las actividades agrícolas contaminan el agua al usar agroquímicos, y las industrias, que requieren de agua limpia para muchos usos, vierten agua contaminada a los arroyos, ríos y mares. En las aguas contaminadas se encuentra abundancia de desechos industriales, fertilizantes, plaguicidas, escurrimientos de petróleo y residuos de todo tipo, sumando a la contaminación por las altas concentraciones de productos tóxicos como plomo, cobre, mercurio, arsénico y diversos compuestos químicos.

Las actividades humanas que se desarrollan en las tres vertientes generan la contaminación del agua²². Las actividades humanas que alteran el ciclo hidrológico son principalmente agrícolas, mineras, industriales, pesqueras y la acuicultura intensiva, petroleras, narcotráfico y la construcción de presas que interrumpen el normal desplazamiento de la corriente de los ríos. La contaminación del agua es producida principalmente por cuatro vías: vertimiento de aguas servidas, de basuras, de relaves mineros y de productos químicos.

El deterioro de la calidad del agua es un serio problema en muchas de las cuencas debido a la combinación de pequeños caudales de estiaje con aguas de tratamientos inadecuados de las aguas domésticas, contaminación por el uso de agroquímicos y pesticidas en la agricultura, y efluentes no controlados en la industria y la minería, en especial los pasivos ambientales. En el caso de la selva, por ejemplo, la contaminación física y química de los ríos es producto de la tala de los bosques, la erosión de las cuencas y el acarreo continuo de sedimentación, así como por las actividades del narcotráfico²³.

²⁰ Las provincias están en las regiones de Junín, Huancavelica, Apurímac, las provincias altas de Ayacucho, Arequipa, Cusco, Moquegua, Tacna y casi la totalidad del departamento de Puno con excepción de la provincia de Sandía. MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

²¹ MINAM. Op.cit. Febrero 2009.

²² La contaminación es el resultado de la incorporación en la composición del agua de materias extrañas como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otro tipo o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos. La contaminación puede darse de manera natural, cuando el agua al caer con la lluvia arrastra impurezas del aire o por la acción del ser humano.

²³ Banco Mundial. "Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible". 2007. Resumen Ejecutivo. Lima. pag.9.

El agua de mala calidad puede transmitir enfermedades al contener bacterias, virus, protozoarios y helmintos, que una vez que ingresan al cuerpo humano pueden ocasionar enfermedades como cólera, fiebre tifoidea, poliomielitis, meningitis, hepatitis A, toxoplasma, entre otras²⁴. El impacto de enfermedades transmitidas por agua son varias veces más altas para los pobres que para los no pobres. Tanto la mortalidad infantil y como la prevalencia de diarrea infantil tienen una fuerte correlación con la pobreza. La diarrea infantil está directamente asociada con la desnutrición crónica, que provoca el limitado desarrollo del individuo. Datos oficiales indican que la tasa de mortalidad infantil en el 20% más pobre de la población fue cinco veces más alto que el 20% más rico mientras que la prevalencia de diarrea infantil entre el primer grupo fue cinco veces más alto que para el último grupo. Basados en estos datos y en la mayor cantidad relativa de niños en la población pobre, se estima que los impactos en la salud por cada mil personas son tres veces más altos en la población pobre que en la población no pobre²⁵.

Efectos del cambio climático sobre el agua en el territorio peruano

El Perú tiene una gran variedad de climas como consecuencia de su ubicación geográfica, la forma de su territorio y su geografía, lo que genera una diversidad de ecosistemas y dificulta el estudio del impacto del CC. El principal reto del país es superar las bajas capacidades de adaptación al CC producto de los bajos niveles de recursos financieros, humanos, tecnológicos e institucionales para atender a los ciudadanos, en particular a los ubicados en zonas alejadas.

Las zonas más pobres del Perú coinciden con las zonas afectadas por la mayor cantidad de desastres de origen climático, y es aquí donde se requieren las acciones de adaptación inmediatas. El CC en el Perú se traduce en la presencia de eventos climáticos extremos relacionados al comportamiento del agua (deglaciación acelerada, Fenómeno del Niño, entre otros) y la alteración de actividades humanas que ya vienen afectando negativamente las condiciones naturales del ciclo hidrológico (actividades productivas, forestación y deforestación referida a la sostenibilidad de los ecosistemas, infraestructura vial, entre otros).

Los eventos naturales relacionados al comportamiento del agua en el territorio peruano son:

- El Fenómeno del Niño, que se presenta de manera periódica, aunque en los últimos años viene registrándose con una frecuencia e intensidad mayores, lo que podría deberse al cambio climático global. Un efecto observado en la incidencia, tanto de El Niño como del efecto contrario (enfriamiento) bautizado como “La Niña”, es el aumento en las lluvias en el norte del país, con un efecto contrario en el sur donde provoca sequías en el altiplano sur, lo que no ocurre

²⁴ Presentación del ingeniero Ricardo Torres, Asesor en calidad del agua. CEPIS/OPS/OMS. 11 de setiembre de 2007.

²⁵ Banco Mundial. Op.cit. 2007.

con La Niña. Estos eventos tienen graves consecuencias en la economía y en la infraestructura de estas zonas, como se señala líneas arriba.

- Deglaciación o disminución de los glaciares, es uno de los aspectos más importantes del calentamiento global por su impacto en la población. En 1989, se determinó que en las 18 cordilleras que se ubican en Perú había 3.044 glaciares que cubrían un área de 2.041 km² ²⁶. Sin embargo, un estudio del Consejo Nacional de Ambiente en 1997 reveló que el área de glaciares en el país comprendía 1.595 km² ²⁷. En ocho años la masa de glaciares se ha reducido en 25,6%. El calentamiento de las regiones más altas está provocando la aceleración de los deshielos de los nevados permanentes, lo que provoca el incremento de caudales y su posterior disminución, lo que afectará la agricultura y la disponibilidad de agua para consumo humano en muchas regiones del país²⁸.

Producto del cambio climático las montañas andinas han perdido por lo menos el 22% de la superficie glaciar desde 1970 y el deshielo está acelerándose. Para el 2018 se estima que quedarán solo los glaciares que están por encima de los 5.200 metros, y para el 2060 solo existirán glaciares por encima de los 6.000 metros. Esto supone la desaparición de todos los glaciares de la Cordillera Negra y una reducción creciente del reservorio de agua que representan los glaciares para los valles interandinos y para la costa. La Unidad de Glaciología del Instituto Nacional de Recursos Naturales ha reportado hasta el momento la desaparición de los glaciares de la Cordillera del Barroso (Tacna) y del glaciar Broggi (Ancash) en el 2005. Con los años el deshielo es más rápido. Entre 1948 y 1976, el Broggi retrocedía 13 metros por año, pero entre 1977 y el 2004 el promedio anual de la reducción alcanzó los 21 metros. Algo similar ocurre con el Pastoruri que de perder 12 metros de masa de hielo por año hasta 1990, ahora retrocede 23 metros anualmente²⁹.

- Inundaciones, que son producidas por fuertes lluvias, el incremento de los caudales de ríos y quebradas, los huaicos e inundaciones. Estas ocurrencias son cada vez más intensas en el país, llegando a convertirse en desastres naturales debido a diversos factores como la creciente erosión de las cuencas, el aumento de la deforestación, la explosión demográfica, la concentración poblacional y el mal uso de la tierra, afectando principalmente a los pobres debido a su vulnerabilidad frente a este tipo de desastres. Las inundaciones en el Perú son de dos tipos: frecuentes y periódicas. Las primeras se producen en la cuenca amazónica y las segundas ocurren en forma alternada en puntos específicos y conocidos del territorio. En los periodos de ocurrencia del Fenómeno de El Niño, la lluvia en la costa norte irá en aumento,

²⁶ CONAM. "Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático: Primera comunicación". 2001. Pag.72.

²⁷ CONAM. "Estrategia Nacional de Cambio Climático". 2002. Pag.7.

²⁸ SENAMHI. "Escenarios climáticos en el Perú para el año 2030". 2008. Pag.96.

²⁹ Parte de los glaciares que se funden descienden a los valles interandinos y proveen de agua para consumo humano y para las especies hidrobiológicas, así como para los procesos industriales que usan este recurso –agua para las turbinas de las centrales hidroeléctricas. CONAM. Op. cit. 2001.

mientras que en la sierra algunas zonas de valles por las condiciones morfológicas que presentan serán sensibles a inundaciones.

- Huaycos, que son originados por la caída violenta de agua que arrastra barro, piedras, árboles y cuanto esté a su paso. El origen de los huayco está en la lluvia intensa o por el desborde de un río o laguna en las alturas. Los huaycos son fenómenos comunes en el Perú debido al relieve del territorio. La mayor incidencia se produce en las micro-cuencas de la Costa y de la Selva Alta, donde existen suelos sin protección.
- Sequías, que son períodos secos prolongados, existentes en los ciclos climáticos naturales, caracterizados por la falta de precipitaciones pluviales y de caudal en los ríos. En el Perú la zona más propensa es el sur andino. La insuficiente disponibilidad de agua en una región por un período prolongado para satisfacer las necesidades de los elementos naturales locales puede ser considerado como sequía. Existe una marcada tendencia al incremento de los días cálidos a nivel nacional siendo más intenso en la sierra sur³⁰. Las heladas, friaje y granizadas, junto con las sequías, son parte del conjunto de riesgos climáticos que enfrenta la actividad agropecuaria en las zonas altoandinas, particularmente en el sur.
- Desertificación, constituye un problema significativo en el país. La extrema aridez de la Costa y la semiaridez y subhumedad de la Sierra, compromete el 38% del territorio nacional.

Las actividades productivas en la economía peruana presenta aspectos que son vulnerables al impacto del CC sobre el agua, tanto directamente como indirectamente, tal como se describe a continuación.

- Agricultura. En el Perú existen 4,9 millones de hectáreas de tierras con aptitud para el cultivo en limpio, 2,9 millones para cultivos permanentes, 17,9 millones de hectáreas de tierras con aptitud pecuaria y 48,7 millones de hectáreas de tierras con aptitud forestal, distribuidas en las tres regiones naturales del territorio.

La producción agrícola que presenta vulnerabilidad crítica y muy crítica ante sequías severas y fuertes son los ocho cultivos de seguridad alimentaria: quinua, camote, maca, papa, maíz, frijol, cañihua y yuca, que representan el 81% de la producción agrícola total. En la sierra se concentra la mayor producción de cultivos y esta región es la que tiene mayor participación en el comportamiento de las siembras nacionales. Las variaciones de temperatura asociadas a la sequia afectan principalmente cultivos de agro-exportación.

La vulnerabilidad de la agricultura a los eventos climáticos está asociada al desarrollo tecnológico alcanzado. Apenas el 34% de la superficie agrícola está bajo riego y se concentra principalmente en la costa. Eso significa que el 66% de la agricultura se

³⁰SENAMHI. Op.cit. 2009. Pag.99.

conduce bajo secano, lo que significa que depende exclusivamente de las lluvias. Esta agricultura está localizada principalmente en la sierra y selva, siendo la que desarrolla la población en situación de pobreza y extrema pobreza, y que tiene a la agricultura como fuente de vida.

La dependencia de las lluvias influye directamente en el comportamiento de las siembras nacionales y constituye una de las principales vulnerabilidades del sector ya que el calendario agrícola coincide con el inicio del periodo de lluvias. Para la costa y la sierra, el 44% de las siembras de los principales cultivos transitorios se concentran entre octubre y diciembre. En el caso de las cosechas, entre los meses de abril y agosto se concentra el 76%.

Caso contrario se da en la Selva, donde las precipitaciones son muy significativas y frecuentes durante 6 meses al año, pero cuenta con pocas áreas propicias para cultivos y presenta restricciones de orden natural.

El evento natural que tiene mayor impacto en la agricultura es el Fenómeno El Niño. La forma cómo afecta dicho evento a las distintas zonas y rubros agropecuarios a nivel nacional está fuertemente determinada por las características de las regiones naturales y por el desarrollo agrícola alcanzado en cada una de ellas, dependiendo de las condiciones climáticas y de la presencia de otros factores para el desarrollo de este sector.

- Minería. La actividad minera en el Perú es vulnerable debido a la dependencia que tiene su proceso productivo a la disponibilidad de fuentes de agua. Más allá de la desconfianza y descrédito en la población que esta actividad provoca debido a las malas prácticas ambientales de algunas empresas mineras, el CC puede alterar la disponibilidad de agua prevista para desarrollar su proceso productivo, lo que puede provocar tensiones con la población debido a los mayores requerimientos de fuentes de agua, y afectar los ingresos del país dado que la minería es una de las principales fuentes de inversión y aporte a los ingresos fiscales.
- Electricidad. La vulnerabilidad del sector al CC y los eventos naturales extremos está en los daños que estos eventos causan a la infraestructura de generación y distribución de la energía eléctrica, y a la alteración del régimen del recurso hidráulico, que permite la generación de energía a partir de centrales hidráulicas. Una muestra de vulnerabilidad es el huayco que cayó sobre la central hidroeléctrica de Macchu Picchu, lo cual significó una pérdida de 100 millones de dólares, y fue producido principalmente por el proceso de deglaciación del nevado Quelcaya. La escasez de agua para la generación hidroeléctrica, junto con los incrementos en la demanda de energía mayor a la prevista podría producir altos precios, desabastecimiento de energía, lo que tendría un serio impacto en las posibilidades de crecimiento del país.

- **Industria.** La disponibilidad de agua es un factor de suma importancia para el establecimiento de industrias, especialmente en el rubro de bebidas (uso de agua en todo nivel: producto, lavado de envases, maquinarias, refrigeración), industria textil (se usa para el blanqueado del algodón y el lavado de lana), industrias de harina y aceite de pescado, que consumen grandes cantidades de agua, y el consumo en industrias de refinería y las papeleras. La mayor cantidad de la actividad industrial está ubicada en la costa, donde existe poca disponibilidad de agua y que podría reducirse por los efectos del CC, de forma que los impactos en este sector podrían ser significativos.
- **Pesquería.** La vulnerabilidad de la pesca esta por el lado de las alteraciones del clima que pueden afectar el desarrollo de sus actividades. En la costa peruana se ha desarrollado una industria pesquera dirigida a la producción de harina y aceite de pescado, y al enlatado y congelado, y que representa uno de los rubros más importantes de la economía nacional. La experiencia del Fenómeno del Niño de los años 1982/3 y 1997/8 demostró el impacto negativo que puede tener en esta actividad la modificación del clima, pues los cambios de temperatura del agua de mar alejaron a la anchoveta, principal insumo en la harina de pescado, y las inundaciones del río Tumbes y destructivas olas afectaron los pozos de cultivo de langostinos provocando cuantiosos daños materiales³¹.

³¹ Kuroiwa, Julio (2005). Op.cit. pag.263.

Opciones de adaptación disponibles frente al CC

Las medidas de adaptación a los efectos del CC en el agua están orientadas a atender la potencial escasez de agua para los diferentes usos que ésta tiene en diferentes actividades en el país. Las medidas de adaptación deben estar orientadas a aspectos de oferta y demanda por agua, que incluyen calidad y disponibilidad. Otro conjunto de medidas deben estar orientadas a la adaptación frente a los eventos extremos producidos por los cambios en el ciclo del agua y a la adaptación y/o modificación del uso que el agua tiene en las actividades del país, lo que significa la incorporación de conceptos como la gestión integrada de recursos hídricos, la elaboración de inventarios y balances hídricos, entre otros aspectos. La disponibilidad de información para la toma de decisiones es un aspecto sensible en el Perú, por lo que resulta necesario tomar medidas específicas para reunir y sistematizar los datos existentes, y elaborar nuevo conocimiento sobre la situación de los recursos hídricos en el país.

Las recomendaciones sobre el manejo del agua están orientadas a tres aspectos³²:

- Aprender a utilizar bien el recurso, que implica reducir las pérdidas en el abastecimiento del agua potable y promover en la población su uso eficiente y racional. Esto implica lograr el máximo reciclaje posible del recurso, masificando los sistemas de reuso en todos los ámbitos posibles del campo y la ciudad. Asimismo, los sistemas de riego tecnificado deberán ser una norma en la actividad agrícola.
- Conservarlo. Será vital masificar el tratamiento de las aguas servidas y minimizar los vertimientos de sustancias tóxicas a cuerpos de agua, para lo cual es necesario contar con estándares de calidad ambiental más elevados. Asimismo, se deberá mantener las cabeceras de las cuencas con especies nativas, y conservarlas a través de sistemas de pagos por servicios ambientales. Será importante también construir reservorios para almacenar agua en épocas de lluvias, para su uso en épocas de sequía.
- Buscar nuevas fuentes de agua. En la actualidad viene promoviéndose la desalinización del agua de mar como posibilidad para las zonas costeras áridas. Ello debería ser complementado con un inventario completo de aguas subterráneas, o con la implementación de 'atrapadores' de niebla.

Las recomendaciones por el tipo de fuente de agua, están orientadas a los siguientes aspectos³³:

- Glaciares, el impacto está en la reducción de glaciares, y el incremento del número de lagunas y sus volúmenes, con el consecuente incremento en el

³² Extraído de "El cambio climático y la necesidad de decisiones estratégicas". Asociación Unidos por el Cambio Climático. Mayo 2008. Pag.9.

³³ Fuente: Cigaran (2008), Comisión Técnica Multisectorial (2004), MINAM (2009).

riesgo de desastres por aludes. El otro impacto está en la alteración de los caudales en los ríos, que incrementaría el proceso de desertificación y pone en riesgo a los asentamientos poblacionales ubicados en zonas identificadas con aludes. Las acciones de adaptación deben estar orientadas a lo siguiente:

- Monitoreo y evaluación del proceso de deglaciación.
 - Elaboración de planes de desarrollo local y regional.
 - Suscripción de convenios internacionales de cooperación técnica para monitoreo permanente de la influencia del CC en los glaciares.
 - Orientar la investigación, estudios y monitoreo hacia los efectos del CC en el agua.
 - Promoción de tecnología que permitan mitigar los desastres naturales.
 - Desarrollo de infraestructura para regular lagunas ubicadas al pie de glaciación.
- Lagos y lagunas, el impacto está en el incremento de volumen de agua, si forman parte de un glaciar, la reducción de la cantidad de agua disponible, el incremento de la contaminación en lagos y lagunas, y el insuficiente regulación natural de las lagunas. Las acciones de adaptación deben estar orientadas a lo siguiente:
 - Encauzamiento de ríos y protección de estructuras de captación (PERPEC).
 - Actualizar el inventario de lagos y lagunas.
 - Aplicación de normas de seguridad de lagunas.
 - Promoción de actividades no contaminantes.
 - Protección y recuperación de lagunas contaminadas.
 - Promover actividades turísticas y turismo responsable con medio ambiente en los ámbitos acuáticos.
 - Curso de agua, el impacto está en el incremento del caudal de los ríos y posterior descenso, la desaparición de ríos de origen glacial, el aumento del riesgo de desastres, el alto riesgo de inundaciones en la Vertiente del Atlántico y desbordes en la Vertiente del Pacífico, la erosión de los cauces en la cuenca alta, el transporte de sólidos en la parte media y sedimentación en la cuenca baja, la alteración de cauces en los ríos de la vertiente del Amazonas por el transporte de madera, la contaminación por embarcaciones con pésimo mantenimiento y disposición indiscriminada de desechos domésticos y otros. Las acciones de adaptación deben estar orientadas a lo siguiente:
 - Desarrollar conocimientos del régimen hidrológico e hidráulico de los cauces y planificar la aplicación de medidas.
 - Promover tecnología ambientalmente sostenible en zonas deficitarias de agua.
 - Construir infraestructura que minimice daños ante fenómenos extremos.
 - Actualizar estudios básicos e inventarios nacionales de cursos de agua.
 - Delimitar zonas de alto riesgo a inundaciones y desbordes (Ordenamiento Territorial).
 - Ordenar sistema de transporte fluvial de bienes maderables para no afectar los cauces.

- Acuíferos, el impacto está en la elevación del nivel freático, la degradación de suelos y consecuente reducción de tierra de cultivo. Las acciones de adaptación deben estar orientadas a lo siguiente:
 - Incorporación de los usuarios de aguas subterráneas en las Juntas de Usuarios de los Distritos de Riego.
 - Pago de retribución económica por el uso del agua.
 - Completar y actualizar el inventario de acuíferos.
 - Localizar y cuantificar las áreas favorables para la explotación de acuíferos.
 - Crear normativa para la racional explotación de los acuíferos en los diferentes usos (agrario, minero, otros).
 - Prohibir la ejecución de nuevas obras de captación de aguas subterráneas.
 - Desarrollar proyectos de recuperación de acuíferos sobreexplotados utilizando excedentes en épocas de avenidas y/o trasvases de otras cuencas.
 - Elaborar proyectos de uso conjunto y colectivo de las aguas superficiales y subterráneas.
- Aguas desalinizadas, el impacto está en la elevación del nivel del mar y de la temperatura de las aguas oceánicas frente al Perú de unos 3-4°C por encima del promedio anual, el aumento de la población en la costa y sus actividades productivas que han agudizado los problemas de escasez de agua dulce en la cantidad y calidad apta para el consumo humano. Las acciones de adaptación deben estar orientadas a lo siguiente.
 - Identificación de nuevas fuentes de agua.
 - Identificación de las zonas en donde es más eficiente y sostenible el uso de agua desalinizada, a fin de orientar el agua dulce remanente a actividades con mayor valor social.
 - Crear normativa para el uso de las aguas desalinizadas que cumpla con los estándares internacionales.

Además de considerar el impacto del CC en las fuentes de agua, debe promoverse el reconocimiento de la importancia del agua en la conservación de los ecosistemas. En ese sentido, las políticas públicas e instrumentos de gestión pública debe ser sensibles a la necesidad de considerar entre los usuarios del agua, a los ecosistemas. Debe asegurarse los caudales ecológicos para preservar los ecosistemas, la diversidad biológica así como los servicios ambientales mínimos. El caudal ecológico aguas abajo de las represas y de otras estructuras debe ser evaluado de manera permanente. Debe protegerse los hábitats y especies críticas de las aguas dulces y conexas, por medio de la implementación del uso sostenible del agua y del control de la contaminación generada por diversas fuentes. Debe desarrollarse nuevas estrategias de conservación que abarquen, entre otros elementos, la creación de nuevas áreas protegidas concebidas específicamente para resistir al cambio, y crear corredores para proteger a la biodiversidad de los efectos del CC.

Flujos de inversión y de financiación para abordar la adaptación al CC en el sector agua

El Perú no cuenta con información precisa a nivel nacional de las zonas vulnerables a los efectos del CC y las acciones de adecuación que deben ser tomadas en el agua. La estrategia asumida ha priorizado aquellas zonas de las cuales se tenía mayor información disponible, pero no recogen la problemática nacional de los recursos hídricos³⁴. La recolección y sistematización de los datos existentes, con una mirada sistémica y nacional, junto con la elaboración de la información requerida, en particular para aquellos sectores con mayor vulnerabilidad es una labor que aún está pendiente. Los datos disponibles no identifican las zonas vulnerables y la magnitud de la vulnerabilidad frente al agua.

La información disponible en este aspecto está dispersa entre las diferentes organizaciones del Estado y no está elaborada bajo ese enfoque, de manera que pueda ser útil para la toma de decisiones relativas a la adaptación. La creación de una estructura organizacional y/o de mecanismos efectivos de coordinación dentro del Estado, que podrían estar alojados dentro del Ministerio del Ambiente, que organice los datos y empiece a disponer y/o elaborar información para la toma de decisiones dentro del Estado frente a los efectos del CC en el agua es una tarea fundamental a fin de estar en condiciones de determinar magnitudes y proyecciones de requerimientos financieros para la adaptación. La estructura organizacional para la recolección de los datos debe tener necesariamente un enfoque transversal pues el agua tiene impactos transversales en las actividades del país.

La visión de largo plazo de los sectores que utilizan el agua incorpora los efectos del CC en su planificación de una forma que atiende de manera limitada los aspectos de vulnerabilidad, adaptación y remediación luego del fenómeno natural extremo³⁵. En ese sentido, está pendiente la discusión del enfoque más adecuado para el tratamiento de este aspecto, de forma que pueda ser integrado de manera sistémica en la planificación gubernamental. El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico ha considerado al CC como una de las megatendencias al momento de determinar los lineamientos estratégicos de desarrollo nacional al 2021³⁶, desde una mirada global estando pendiente el tratamiento específico de los recursos hídricos. Junto con la metodología debe realizarse la discusión de los supuestos que serán considerados en la elaboración de los escenarios futuros para el Perú a partir del impacto del CC. En esta tarea el Perú refleja un atraso pero es indispensable para actuar con un mínimo de planificación, en particular debido a las limitaciones de información histórica disponible y las

³⁴ CONAM (2005). "Manos a la obra: El cambio climático en el desarrollo sostenible del Perú". CONAM-Embajada Real de los Países Bajos.

³⁵ Cigarán Tolmos, María Paz (2008). "Tratamiento del cambio climático en Marco Macroeconómico Multianual y documento de política, planes y programas multianuales". Pag.66-69.

³⁶ "Lineamientos estratégicos de desarrollo nacional 2010-2021". Presentación en power point. Junio 2009.

incertidumbres inherentes. Las proyecciones sobre los efectos en el clima, por ejemplo, claramente reconocen este aspecto³⁷.

Dado el contexto descrito líneas arriba, las fuentes de financiamiento de la adaptación al CC, de acuerdo a Cigarán (2008)³⁸, deben provenir del sector público y del sector privado. No existen cálculos precisos sobre los costos a los que asciende la adaptación. Las estimaciones que existen están realizadas sobre la base de información referencial, la que se presenta a continuación:

COSTOS ESTIMADOS DE LA ADAPTACIÓN PARA EL PERÚ

ENFOQUE DE LA ESTIMACIÓN	FUENTE DE INFORMACION	COSTO DE LA ADAPTACIÓN PARA EL PERU
A partir de cálculos globales extrapolados al Perú	- Actualización de cifras del Banco Mundial al 2005.	Entre US\$ 200 y US\$ 300 millones anuales
	- Programas de Acción Nacionales para la Adaptación (NAPA, por siglas en inglés): Cifras para todos los países en desarrollo.	
Inversión de un porcentaje de los costos esperados del impacto del CC en el país	- Reporte de Desarrollo Humano 2007-2008, PNUD. 2007: Inversión de 1 a 7 para infraestructura.	US\$ 1.415 millones anuales, en los próximos 20 años
	- Estudio de la CAN sobre los costos de las pérdidas por CC durante los próximos 20 años: Pérdidas de 4,4% del PBI por año. Calculo es subestimado, de acuerdo a estudio.	
Experiencia nacional en financiamiento de la gestión del CC en el Perú. Considera recursos institucionales, humanos, técnicos y financieros	- Gastos de los programas y proyectos de CC ejecutados hasta la fecha.	US\$ 2.079 millones anuales, sólo a nivel de GN y sin incluir inversión en prevención

Fuente: Cigarán (2008).

El financiamiento de la adaptación, a diferencia de lo que ha ocurrido en la actualidad que proviene de organismos multilaterales, debe provenir de recursos del Estado y del sector privado de manera progresiva. El Ministerio de Economía y Finanzas viene introduciendo un cambio en la metodología para la asignación de los recursos incorporando un enfoque hacia resultados en el presupuesto público. El uso de este enfoque, que incluye la elaboración de un diagnóstico del problema a resolver, partiendo de la identificación de la situación que afecta negativamente al ciudadano, que en este caso son los efectos del CC sobre el agua, permite que las acciones del

³⁷ SENAMHI. Op.cit. Pag.100.

³⁸ Cigarán Tolmos, María Paz (2008). Op.cit. Pag.72-76.

Estado estén focalizadas en aquellos factores que inciden directamente en el problema a resolver³⁹. Este enfoque hace que los recursos del Estado, siempre escasos, puedan ser focalizados en actividades priorizadas que van a tener un impacto directo en la sociedad, logrando con ello adaptar y mitigar los efectos del CC sobre el agua.

Los posibles mecanismos de financiamiento pueden ser estructuras a través de fondos⁴⁰, con aporte del Estado o del sector privado, con un carácter redistributivo⁴¹. Los fondos deben destinar los recursos a mejorar el manejo del agua en los próximos años en vista del retroceso de los glaciares, diversificar la matriz energética a fin de no tener una alta dependencia de la disponibilidad de agua y reforzar la infraestructura existente para que pueda ser resistente a los peligros climáticos. Otros instrumentos que pueden ser utilizados son los microcréditos y los seguros agrarios, para cubrir los efectos del CC en los cultivos, y los familiares, para desastre naturales (inundaciones)⁴². Finalmente, el sector privado debe invertir en la adaptación de su infraestructura productiva, a partir de los parámetros establecidos por los organismos de gobierno especializados, a fin de adaptarse a los cambios producidos por el CC. Algunas empresas han iniciado estos procesos de adaptación, pero no existe información sobre la magnitud y el costo involucrado en el proceso de adaptación del aparato productivo nacional.

³⁹ MEF (2009). "Directiva General para la Programación y Formulación del Presupuesto del Sector Público –Enfoque por Resultados–". Directiva N° 002-2009-EF/76.01 y Resolución Directoral N° 022-2009-EF/76.01; MEF (2010). "Directiva General para la Programación y Formulación del Presupuesto del Sector Público". Directiva N° 003-2010-EF/76.01.

⁴⁰ Cigaran Tolmos, Maria Paz (2008). Op.cit. pag.71

⁴¹ Barrantes, Roxana (2009). "Fondos Especiales: La manera económica de hacer política redistributiva en el Perú". IEP (Análisis Económico, 26).

⁴² Mathur, Ajay, Ian Burton y Maerten van Aalst (ed). (2004). "An Adaptation Mosaic: A sample of the emerging world bank in climate change adaptation". World Bank. Global Climate Change Team.

Enfoque propuesto y recomendaciones para llevar a cabo la evaluación de los flujos de inversión y de financiación para abordar la adaptación al CC en el sector del agua

La gestión del agua en el Perú es de carácter centralizado y sectorial, y está a cargo de un gran número de organismos en el ámbito nacional, regional y local. La gestión del agua está sostenida en la coordinación entre diferentes organizaciones, la cual es deficiente y con responsabilidades superpuestas. El proceso de toma de decisiones está excesivamente concentrado y las responsabilidades no son claras ni transparentes. El proceso de descentralización ha agudizado la situación al establecer diferentes niveles funcionales sin tener claridad sobre las diferentes responsabilidades con respecto a la gestión del agua. El marco normativo tiene una tendencia a priorizar el sector agrícola, pues es el principal usuario del agua, sin responder a los desafíos que plantea interdependencia que existe entre todos los usuarios del agua, que obliga a una gestión integrada y participativa.

La actual institucionalidad y la legislación en materia de aguas presentan falencias y vacíos para hacer frente a la vulnerabilidad del agua, frente a los impactos presentes y futuros del CC. Las medidas de adaptación a los efectos de la variabilidad climática del ciclo hidrológico en las tres vertientes de nuestro territorio, requieren de la construcción y desarrollo de una arquitectura institucional y jurídica moderna, sólidamente articulada e integrada, descentralizada y participativa. A partir de la construcción de esta arquitectura será posible realizar la evaluación de los flujos de inversión y de financiación para abordar el tema del CC. En tanto no esté disponible las posibilidades son limitadas, en tanto existe insuficiente información y no hay suficiente certeza sobre la existente⁴³.

El Perú debe incorporar en sus políticas públicas el concepto de cuenta hidrográfica a fin de funcionar de manera articulada. Ello permitirá tener una visión integrada y unificada para la gestión del agua, lo que implica incluso establecer una coordinación con los países vecinos. La incorporación de esta dimensión implica realizar modificaciones estructurales en la organización del Estado, pues requiere de ajustes en la división política en los niveles de gobierno subnacional, en un contexto de descentralización de las responsabilidades de gobierno. Las autoridades regionales gradualmente están asumiendo las responsabilidades de gobierno en las diferentes regiones, y la transferencia de funciones desde el nivel nacional a los niveles subnacionales aún está en proceso de consolidación. Este contexto provoca que existan dificultades organizacionales, funcionales, humanas que conforman un escenario complejo para la adecuada atención a los retos que implica la adaptación al impacto del CC sobre el agua.

⁴³ Este punto está ilustrado por el dato sobre cobertura de saneamiento (tratamiento sanitario de excretas) en las zonas rurales: La información del censo realizado por el INEI, publicado en Julio del 2008, indica que la cobertura en las zonas rurales alcanza al 54% de las viviendas. Sin embargo, de acuerdo a la información del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), la cobertura en las zonas rurales alcanza al 30% de las viviendas.

La concepción del recurso agua como recurso renovable debe cambiar, dejando el agua de ser tratada como un recurso explotable, que provoca su contaminación actual y uso inadecuado. Los ríos, lagos y lagunas nacen de glaciales, manantiales y fuentes de agua que dependen de los niveles de la napa freática y de las precipitaciones. Si los glaciales desaparecen, la napa freática no se renueva.

El marco normativo debe considerar los diferentes usos que tiene el agua, incluyendo la existencia de los ecosistemas, pues las fuentes de agua y de los ojos de agua permiten la subsistencia de la fauna, por lo que debe ser contemplado en la distribución y planificación del uso del agua. La principal tarea pendiente es el desarrollo de los reglamentos que permitan poner en prácticas los diferentes elementos establecidos en la Ley de Recursos Hídricos, publicada en marzo del 2009.

Los tomadores de decisión en las organizaciones de gobierno, deben construir una visión compartida de futuro de la gestión del agua, mediante la convocatoria a una amplia participación, a través de las localidades y regiones del país.

Debe proveerse de la información para la toma de decisiones que permita elaborar diagnósticos, inventarios y evaluaciones, determinando los aspectos críticos, que definan las fortalezas y debilidades institucionales y operacionales, así como las alternativas de solución, priorización y selección de soluciones, que permitan discernir las mejores opciones de desarrollo del agua en el país. Las acciones del Estado deben ir orientadas hacia una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), de manera que todos los actores involucrados en el uso del agua reconozcan su mutua interdependencia, y actúen de manera coordinada.

En el cuadro adjunto se plantean un conjunto de acciones sectoriales necesarias a fin de establecer las bases para una adecuada atención a los impactos del CC sobre el agua.

Bibliografía

Asociación Unidos por el Cambio Climático (2008). "El cambio climático y la necesidad de decisiones estratégicas".

Banco Mundial (2007). "Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible". Resumen Ejecutivo.

Barrantes, Roxana (2009). "Fondos Especiales: La manera económica de hacer política redistributiva en el Perú". IEP.

CONAM (2002), "Estrategia Nacional de Cambio Climático". Diciembre.

CONAM (2005). "Manos a la obra: El cambio climático en el desarrollo sostenible del Perú". CONAM-Embajada Real de los Países Bajos.

COMISION TECNICA MULTISECTORIAL (2004), "Estrategia Nacional para Gestión de los Recursos Hídricos Continentales del Perú". Diciembre.

Cigaran Tolmos, María Paz, "Tratamiento del Cambio Climático en Marco Macroeconómico Multianual y documentos de política, planes y programas multianuales". Sin fecha.

COMISION NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2001), "Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático: Primera Comunicación".

Giugale, Marcelo y otros (2007). "Perú. La Oportunidad de un país diferente". Banco Mundial. Lima.

INEI (2008), "Perfil Sociodemográfico del Perú". Censo Nacional 2007. INEI. Segunda edición.

Kuroiwa, Julio (2005), "Reducción de desastres: Viviendo en armonía con la naturaleza" Editorial Bruño.

Mathur, Ajay, Ian Burton y Maerten van Aalst (ed) (2004), "An Adaptation Mosaic: A sample of the emerging world bank in climate change adaptation". World Bank. Global Climate Change Time.

MINEM (2008), "Estadística Eléctrica 2006-2007". MEM-DGE.

MINEN (2008), "Portafolio de proyectos de generación y transmisión de Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)".

MINAM (2009), "Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura del recurso hídrico frente a peligros climáticos y/o eventos extremos". Febrero.

Vogel, Marion (2007), La utilidad de aproximaciones globales para la solución de la "Crisis del Agua": el ejemplo del Perú. Barcelona. Fundación CIDOB.

Ley de Recursos Hídricos. Ley N° 29338. Marzo 2009.