



EVALUACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL ESPAÑOL

Realizada por
ASIT K. BISWAS Y CECILIA TORTAJADA
Centro del Tercer Mundo para
Manejo de Agua
Mexico

Informe presentado al
GOBIERNO DE ARAGÓN (ESPAÑA)

Noviembre 2002

Traducción al español revisada por ANTONIO EMBID IRUJO

www.thirdworldcentre.org

ÍNDICE

Introducción	3
Evaluación de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional	4
Evaluación de algunos Supuestos fundamentales sobre los que se formula el PHN	7
i) Estudio de la gestión del abastecimiento	9
ii) Economía del trasvase y posibles fuentes alternativas de agua	16
Desalinización	22
Otras opciones	27
iii) Previsiones de la demanda de agua en zonas urbanas	28
Población	29
Demanda de agua <i>per capita</i>	29
iv) Previsiones de la demanda industrial	33
v) Situación de la Macroagricultura	34
Conclusiones	37

INTRODUCCIÓN

A petición del Gobierno de Aragón, el Centro del Tercer Mundo para la gestión del Agua (en inglés, *Third World Centre for Water Management*), al que nos referiremos en adelante como el Centro, se encargó de realizar una evaluación general del Plan Hidrológico Nacional Español aprobado por las Cortes Generales y sancionado por Su Majestad el Rey Don Juan Carlos I de España, el 5 de julio de 2001.

La evaluación realizada en este informe se fundamenta en una visita efectuada a España durante el período comprendido entre el 19 y el 29 de octubre de 2002, durante la cual se mantuvieron un grupo de extensas e intensivas entrevistas con los altos funcionarios pertinentes de diversos ministerios del Gobierno Central español en Madrid, altos funcionarios del Gobierno de Aragón en Zaragoza y Madrid, destacados académicos procedentes de diversas universidades españolas, expertos en recursos hídricos procedentes del sector privado y algunos representantes escogidos de las principales organizaciones no gubernamentales. Se llevaron a cabo visitas de campo a zonas específicas que se verán afectadas por el plan de derivación de aguas propuesto, entre ellas el Delta del Ebro, donde las probabilidades de impactos ambientales y socioeconómicos adversos debido a la implementación del Plan son las más elevadas. Se prestó una atención especial al hecho de asegurar que las consultas realizadas durante esta visita a España incluían tanto a personas favorables al Plan como a aquellas que se oponen a dicho Plan y las que permanecían neutrales en el sentido de que estaban de acuerdo con ciertos aspectos del Plan pero en desacuerdo con otros de sus componentes.

Además de estas conversaciones, se recogieron extensos informes y documentaciones de todas las personas que fueron consultadas, y de las instituciones visitadas. Todos estos informes se analizaron posteriormente con mucho detenimiento. El presente informe se basa exclusivamente en las conversaciones llevadas a cabo en España, en visitas de campo a algunas zonas de trasvase concretas y en profundos análisis de todos los documentos recogidos entre los partidarios y oponentes al Plan, entre ellos los Gobiernos de España y Aragón. Este informe da por supuesto que los lectores están totalmente familiarizados con el Plan. Por ello, en él no se ha realizado ningún intento de resumir dicho Plan.

El informe constituye una evaluación independiente y objetiva del Plan, y las opiniones en él expresadas son exclusivamente las del Centro del Tercer Mundo para la Gestión del Agua, y no necesariamente las de ningún individuo o institución con los que hayamos consultado, ni las del Gobierno de Aragón que fue quien nos encargó realizar esta evaluación. El Centro y únicamente el Centro es el responsable de la totalidad de los análisis y opiniones señalados en este informe.

EVALUACIÓN DE LA LEY 10/2001 DEL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL

La Ley que autoriza el Plan Hidrológico Nacional español (en adelante nos referiremos a él como el Plan o PHN) identifica de modo correcto y lógico la problemática general de la explotación de los recursos hídricos en España y el proceso de formulación de una gestión racional del agua para el país. Por ejemplo, la Ley señala claramente que:

- El agua es un recurso escaso en el país, marcado por graves desequilibrios entre las distintas regiones en términos de su disponibilidad a causa de las discordantes condiciones climáticas, hidrológicas y topográficas.
- A causa de esta diversidad resulta fundamental asegurar el uso y explotación racionales de los recursos hídricos disponibles, de modo que se puedan satisfacer con rentabilidad todo tipo de demandas y sin afectar de forma adversa a las condiciones ecológicas y medioambientales de las masas de agua existentes (aguas tanto superficiales como subterráneas), y recursos naturales asociados como el suelo, la flora y fauna y el medio ambiente.
- Debido a estos imperativos y necesidades, es necesario un plan nacional que gestione los recursos hídricos limitados de la nación, un plan que asegure la posibilidad de satisfacer las necesidades de agua del país, presentes y futuras, de manera sostenible, equilibrada y sin dañar el medio ambiente, y también que el desarrollo económico de las distintas

regiones del país no se vea injustamente mermado a causa de la escasez de agua que pueda existir en la actualidad, o que pudiera acontecer en el futuro.

La Ley también identifica correctamente muchos criterios importantes, aunque no necesariamente todos, según los cuales se debe elaborar un plan nacional sobre el agua. Entre los criterios identificados de manera específica en la Ley que deberían sostener el Plan se encuentran los siguientes:

- En el proceso de planificación deberán participar las diversas Entidades Públicas afectadas;
- La sociedad civil deberá participar directamente dentro del marco general de un amplio proceso de elaboración y consultas;
- El medio ambiente se considerará un “componente de máxima importancia” en el proceso de planificación;
- El Plan “se regirá por los principios de diligencia, racionalidad, sostenibilidad, protección del agua de dominio público, mantenimiento del buen estado ecológico del agua y protección de los caudales medioambientales”;
- El principio de recuperación de costes deberá ser un requisito importante del Plan;
- Deberán considerarse “varias alternativas”, y análisis “exhaustivos” de la relación coste-beneficio con respecto a las alternativas propuestas, que habrán de tener en cuenta las pertinentes variables ambientales, sociales, económicas y técnicas;
- Las alternativas deberán someterse a un amplio espectro de consultas y debates sociales;

- El plan deberá estar justificado por un interés público “abrumador”;
- El plan habrá de ser “plural y descentralizado en su origen, ámbito y ejecución”;
- El Plan deberá garantizar que los desarrollos en las cuencas de origen no se vean comprometidos en el futuro por las captaciones de agua, y que dichas cuencas sean compensadas “para financiar las medidas ambientales relacionadas con el aprovechamiento de las aguas”;
- Las aguas trasvasadas no se deberán utilizar para el desarrollo de nuevas zonas de regadío, o para ampliar los regadíos existentes;
- Las aguas trasvasadas habrán de utilizarse “exclusivamente” para el abastecimiento de agua en zonas urbanas, y para consolidar el abastecimiento de agua en los planes de regadío que se encuentran en estado precario, **siempre que** se practiquen políticas racionales y efectivas sobre la explotación de los recursos hídricos, y se asegure “la máxima eficacia en la gestión de recursos” en las cuencas receptoras;
- La conservación de los humedales constituye un requisito fundamental del Plan;
- El Plan deberá contribuir al logro de un equilibrio en los desarrollos regionales y del sector; y
- El Plan deberá ser compatible con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, sobre el Agua;

Basándonos en las experiencias del Centro en cuanto a formulaciones, implementaciones y evaluaciones de Planes Hidrológicos Nacionales de varios países, los criterios y requisitos señalados en la Ley que aprueba el PHN, si se siguen adecuada y objetivamente, deberían dar como resultado un plan adecuado, racional y lógico de interés nacional directo, tanto para el presente como para el futuro. Es necesario destacar que las disposiciones de la Ley en cuanto a la formulación del Plan

son compatibles con las opiniones más recientes de los principales expertos mundiales en el agua. En otras palabras, las hipótesis, supuestos y lógicas dispuestos en la Ley deberían contribuir a la formulación de un plan técnicamente viable, económicamente justificable, socialmente aceptable y ambientalmente deseable.

EVALUACIÓN DE ALGUNOS SUPUESTOS FUNDAMENTALES SOBRE LOS QUE SE FORMULA EL PHN

Mientras los factores que sugiere la Ley en lo que respecta a la formulación del Plan son excelentes, tomando como base las conversaciones mantenidas en España y los análisis en profundidad de la documentación disponible actualmente, el Centro es de la opinión que la formulación del Plan deja mucho que desear, porque no tiene en consideración muchos de los criterios fundamentales, en general o parcialmente, aunque se encuentren estipulados de manera explícita en la Ley. Además, muchos de los criterios de planificación importantes que están señalados en la Ley han sido básicamente ignorados, o no se han tenido en consideración del modo adecuado, resultado de lo cual se cuestiona gravemente la base fundamental de la necesidad del trasvase planteado de la manera propuesta actualmente. De hecho, el Centro cree que el principal objetivo del trasvase, es decir, las zonas costeras del sur que necesitan más agua del norte, esencialmente del río Ebro, puede ser cuestionado debido a tres razones fundamentales:

1. Las previsiones de las demandas de agua en el futuro serán, con toda probabilidad, significativamente menores, si tenemos en consideración distintas prácticas de gestión de la demanda como una recuperación total de costes, niveles adecuados en las tarifas del agua, una gestión del agua más eficaz en los sectores urbano, industrial y agrícola, etc. Estos requisitos se consideran necesarios según la Ley.
2. Las opciones tecnológicas disponibles en la actualidad resultan más rentables si los costes del trasvase superan los $E = 0.53/m^3$. Por consiguiente, se debe considerar el tratamiento y reutilización de las aguas residuales generadas, que actualmente se vierten al mar sin el tratamiento adecuado. Es probable que los costes de ciertas alternativas tales como la desalinización o el transporte de cargas de agua a granel

en sacos de caucho disminuyan aún más en el futuro, concretamente hacia 2015, cuando el proyecto de trasvase, si se termina, seguramente se encontrará totalmente operativo. Posiblemente esto disminuiría seriamente la lógica de derivar aguas procedentes del río Ebro hacia las cuencas del Levante únicamente por razones económicas.

3. Es probable que la Unión Europea, de la que España es un miembro importante, sea muy diferente en el año 2015, a causa de la incorporación de nuevos Estados miembros y de la firma de acuerdos de libre comercio con otros países. La Política Agrícola Común, de la cual se beneficia en gran medida España en la actualidad, probablemente sufrirá modificaciones radicales dentro de los próximos 15 años, y los subsidios agrarios europeos seguramente se reducirán significativamente según las negociaciones globales llevadas a cabo bajo los auspicios de la OMC (Organización Mundial del Comercio). A causa de estos cambios en las políticas agrarias y de los precios de los productos agrícolas, la estructura y economía de la producción agraria en España probablemente serán muy diferentes en 2015 y más aún, en comparación con lo que son en la actualidad o con la proyección de las tendencias actuales en un escenario de actividad normal, sobre el que se basa el PHN. Así pues, podemos prever con total certeza que las demandas de agua para regadíos en 2015 serán probablemente mucho menores en la región que recibe el agua trasvasada, en comparación con lo que prevé el Plan.

Así, la completa razón de ser del trasvase de 912 Km resulta difícil de justificar, especialmente si consideramos e implementamos seriamente la recuperación de costes y otras prácticas de gestión de la demanda en las cuencas del Levante, como señala la Ley y así lo exige la Directiva Europea del Agua. Además, cualquier demanda adicional de aguas que pudiera suceder en el futuro en las regiones receptoras de agua puede ser satisfecha por otras fuentes de agua significativamente más rentables. Incluso muchas de estas alternativas tendrán unos impactos social y ambiental mucho menos adversos en comparación con el PHN propuesto.

A continuación comentaremos con más detalle los asuntos anteriores y otros temas fundamentales relacionados con el trasvase propuesto por el PHN.

i) El eje principal del PHN, tal y como se encuentra formulado actualmente, se centra en la gestión del abastecimiento. La gestión de la demanda ha recibido una atención inadecuada. Si se considera seriamente la gestión de la demanda, como se indica en la Ley y así lo exige la directiva europea, desaparecerá gran parte de la demanda de aguas prevista para las cuencas de la región de Levante.

Hasta hace poco el enfoque tradicional de la gestión del agua ha consistido en considerar la gestión del abastecimiento, es decir, aumentar la disponibilidad del abastecimiento de aguas de modo que satisfaga la demanda, independientemente de cual sea la demanda futura. Hablando de manera lógica, la palabra “demanda” en el contexto de la planificación de las aguas, particularmente en el sector agrícola y muchas veces en el sector urbano, es en realidad una denominación inadecuada. La demanda de cualquier bien lleva por lo general un precio asociado. La demanda puede llegar a ser ilimitada, si no se cobra un precio o precio mínimo por los bienes. Conforme aumenta el precio de un bien, la demanda comienza a disminuir ya que los consumidores se vuelven cada vez más racionales en su comportamiento, y comienzan a practicar la conservación y el uso más racional. En el contexto de la explotación de recursos hídricos el término “demanda”, según se utilizaba en el pasado y a menudo se utiliza en el presente, podría considerarse más una “necesidad” debido a los bajísimos precios que se cobran por el agua.

En el caso de la utilización del agua dentro del sector agrícola, que es el principal usuario de recursos hídricos en España, la mayoría de los agricultores pagan generalmente una cantidad mínima basada en la superficie de regadío más que en el volumen de agua consumida en realidad. Así, la gestión del agua dentro del sector agrícola ha sido por lo general ineficaz, no sólo en España, sino también en otras partes del mundo. En países como España, donde existe una relativa escasez de agua, y donde casi el 80 por ciento del abastecimiento de agua desarrollado se utiliza para regadíos (Banco Mundial, 1997, p. 104), simplemente ya no es una opción deseable considerar la expansión del abastecimiento de agua mediante el desarrollo de nuevas fuentes, a menos que tales desarrollos se puedan realizar de manera rentable,

aceptable en el ámbito social y de modo que no dañe el medio ambiente. En España ya se han desarrollado la mayoría de las fuentes de agua económicas y de fácil acceso. Por ejemplo, según el Banco Mundial (1997), España ha construido más de 1.000 presas que en la actualidad ocupan una superficie de más del 5 por ciento del país. Así pues, las nuevas fuentes de agua se están volviendo muy complejas y poco atractivas para su desarrollo debido al aumento de los costes económicos, sociales y ambientales. Así, la antigua y tradicional solución de la oferta, cuyo propósito era aumentar el abastecimiento de agua sea cual fuere la demanda, ya no resulta una solución atractiva en términos económicos, sociales y ambientales, particularmente en países como España.

Debido a esta situación, que aumenta en todo el mundo, las prácticas de la gestión de la demanda están recibiendo un mayor grado de atención por parte de los responsables de la política y de los profesionales del agua. En la Ley se indica la necesidad de una gestión de la demanda y recuperación de costes. El tema principal de la gestión de la demanda consiste en delimitar los usuarios e instituciones hidrológicas con el fin de que modifiquen sus comportamientos de modo que se logre un reparto de agua más conveniente y se promueva el uso racional. En contraste con la gestión del abastecimiento, en el que son fundamentales los desarrollos de la infraestructura, las estrategias de la gestión de la demanda consisten en primer lugar en medidas no estructurales, como por ejemplo incentivos económicos y legales para modificar los comportamientos de los usuarios, junto con la formulación e implementación de políticas adecuadas y la creación de un entorno institucional adecuado que sea capaz de promocionar activamente un enfoque así.

En conjunto, el cambio hacia la gestión de la demanda ha venido recibiendo cada vez más atención. Por ejemplo, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua y el Medio Ambiente, celebrada en Dublín (Irlanda), en marzo de 1992, se establecieron cuatro principios sobre la gestión de los recursos hídricos. Uno de estos principios estipula que “el agua tiene un valor económico y debería reconocerse como un bien económico”. Este principio ha sido ampliamente aceptado en todo el mundo.

Si se considera el agua como un bien económico, y el agua tiene un valor económico, el tema de la indicación del precio del agua se convierte en un componente

muy importante de la gestión de la demanda. El PHN acepta la filosofía general que subyace bajo el concepto de gestión de la demanda de recursos hídricos. La Ley se refiere de manera explícita al “principio de recuperación de costes” y al logro de la “máxima eficacia” de la gestión del agua en las cuencas receptoras. La Ley indica además de manera explícita que el agua estará disponible en las cuencas receptoras **“mientras se practique una gestión racional y eficaz de los recursos hídricos”** en esta región.

La necesidad y urgencia de una indicación adecuada del precio del agua ha evolucionado todavía más desde la Conferencia de Dublín. Así, la Directiva Marco en el Sector del Agua de la Unión Europea que se indica en el PHN, declara de manera muy específica en el punto 38 del preámbulo que:

“El uso de instrumentos económicos por los Estados Miembros puede resultar adecuado en el marco de un programa de medidas. El principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos asociados a los daños o a los efectos adversos sobre el medio acuático, deben tenerse en cuenta, en particular, en virtud del principio de que quien contamina paga. Con este fin, será necesario un análisis económico de los servicios del agua basado en previsiones a largo plazo de la oferta y la demanda de agua en la demarcación hidrográfica”.

La Directiva estipula además en el Artículo 9, bajo el subtítulo de “Recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua” que:

“Los Estados Miembros tendrán en cuenta el principio de recuperación de los costes relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos, a la vista del análisis económico efectuado... ,... y en particular de conformidad con el principio de que quien contamina paga.

El Artículo 9 afirma categóricamente que:

“Los Estados Miembros garantizarán a más tardar en 2010

- que la política de precios del agua proporcione incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos
..., ...,
- una contribución adecuada de los diversos usos del agua, desglosados, al menos, en industria, hogares y agricultura, a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, basada en el análisis económico efectuado... .. y teniendo en cuenta el principio de que quien contamina paga.”

Las partes de la Directiva citadas anteriormente son de extrema importancia para cualquier evaluación de los objetivos del Plan, puesto que será necesario que España cumpla con el principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua a más tardar en 2010. Esto sucede porque incluso en el escenario más optimista, la interpretación del plan de trasvases propuesto no se puede completar antes de 2010, cuando España y todos los demás miembros de la Unión Europea deban garantizar que se han recuperado los costes de todos los servicios relacionados con el agua abastecidos a los hogares y a usuarios de los sectores agrícola e industrial.

Debido a la importancia de este principio y a la fecha límite de 2010 para su implementación, será de utilidad considerar las posibles implicaciones de la aplicación del principio de recuperación de costes por lo que se refiere a la propuesta de trasvase de aguas a las cuencas del Levante.

El principio de recuperación de costes consta de una serie de costes, como muestra la *Figura 1*. Los diversos costes que se deberán considerar para el abastecimiento de los servicios relacionados con el agua son los siguientes.

Costes totales de abastecimiento: Incluye los costes de operación y mantenimiento del sistema, más los costes de inversión de capital.

Costes económicos totales: Incluye los costes totales de abastecimiento, más los costes de oportunidad y los costes de los efectos económicos externos.

Costes totales: Incluye los costes económicos totales, más los costes de las externalidades sociales y ambientales.

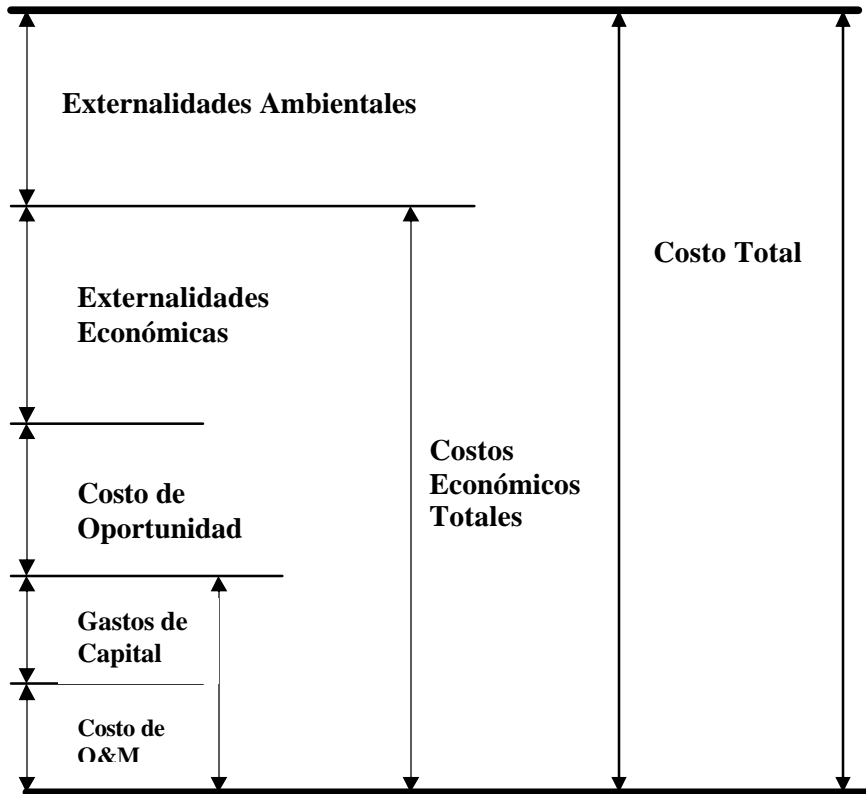


Figura 1: Diversos Costos del Agua

La Directiva estipula que la recuperación de costes deberá incluir los costes ambientales y de recursos, y deberá tener en cuenta el principio de que quien contamina paga. Además, la recuperación de costes deberá aplicarse de igual modo a los sectores doméstico, industrial y agrícola.

Actualmente sólo los consumidores domésticos e industriales pagan precios mucho más elevados por el agua, en comparación con los usuarios del sector agrícola. Aún así, si se utilizara al completo el principio de recuperación de costes, sería necesario aumentar en la mayoría de los casos los precios del agua para los consumidores urbanos e industriales. En algunas zonas de España, es posible que los aumentos sean bastante significativos para los usuarios industriales y domésticos, lo que con toda probabilidad reducirá el uso total de los recursos hídricos en el presente y en el futuro. La recuperación de costes en el sector agrícola significará que los precios

del agua para la agricultura deberán hasta ser multiplicadas varias veces dentro de los próximos 10 años, lo que sin duda dará como resultado un ahorro significativo en el uso de los recursos hídricos, cuando los agricultores sean conscientes del valor de este recurso.

La adopción del principio de recuperación de costes en España significa que durante el período posterior a 2010 todos los usuarios de agua de la región a la que se van a derivar aguas tendrán que pagar precios que reflejen el valor de escasez de los recursos hídricos disponibles en la zona. Al menos a nivel conceptual, cuando este precio de escasez sea igual o supere el coste marginal a largo plazo de traer nuevas aguas a la zona (actualmente es posible que esté alrededor de 0,53€ por m³), se añadirán nuevas fuentes, de modo que el precio del mercado se mantenga a este nivel. Se puede añadir una nueva capacidad cuando se confirme que existe una demanda adicional de agua a este nivel de precios.

Basándonos en la información actual disponible, parece que el precio del agua para usos agrícolas no supera los 0,04€/m³ en casi todas las comarcas del Júcar, y en algunas de las comarcas del Segura. El precio aumenta hasta 0,15€/m³ en algunas de las comarcas de las cuencas al sur de la provincia de Almería, donde la escasez de agua es más grave. Si estos bajos precios aumentan de forma moderada, digamos hasta 0,20€ por m³, es muy posible que los agricultores incompetentes y la producción de cultivos antieconómicos como cereales de regadío desaparezcan casi en su totalidad en un corto plazo. Esto significa que incluso si los usos agrícolas del agua siguen siendo subvencionados a este mayor nivel de precios, durante el período posterior al 2010, no será necesario trasvasar 820 hm³ del río Ebro a las cuencas de Levante, como se propone en la actualidad, a causa de las reducciones muy significativas en las demandas agrícolas del futuro debido a los precios comparativamente más elevados. Si el coste total del suministro a los agricultores de agua para regar se recupera a partir de 2010, incluso parte de la demanda actual de agua para la agricultura desaparecerá, y se abandonará la necesidad de tanta agua adicional en el futuro como prevé actualmente el Plan. Serán necesarios más estudios para prever lo que serán las demandas de agua dentro del sector agrícola bajo un aumento incluso modesto del precio del agua de 0,20€. Sin embargo, una suposición inteligente basada en experiencias en otras partes del mundo nos indica que es posible que aumentos tan modestos reduzcan las

demandas de agua en el sector agrícola probablemente en un rango de entre el 40 y el 60 por ciento.

Si la Directiva Europea debe aplicarse en España a más tardar en el año 2010 en todos los sectores de aprovechamiento de los recursos hídricos, y si se espera que los usuarios paguen el coste total de los recursos hídricos, esto significará de manera incuestionable que un porcentaje muy significativo, si no total, de las demandas totales previstas de agua en las cuencas de Levante que recibirán agua procedente del proyecto de trasvase, no llegará a materializarse. La reducción máxima de la demanda sucederá en el sector agrícola, seguido de los sectores doméstico e industrial. La inclusión de costes sociales y ambientales en la estructura de indicación de precios después de 2010, según lo exige la Directiva de la UE, incuestionablemente hará que el aprovechamiento de recursos hídricos en la región entera sea extremadamente eficaz en los tres sectores anteriormente mencionados. Para el sector agrícola, que en la actualidad consume niveles muy elevados de agua, y también es un sector en el que el agua se suministra a un precio altamente subvencionado, esto significará que los elevados precios del agua obligarán a los agricultores de cultivos de escaso valor a abandonar la producción: sólo se podrán cultivar cosechas de altos valores económicos. Esta reestructuración de la producción agrícola debida a consideraciones económicas radicalmente modificadas a causa de la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua reducirá, sin duda, la demanda de agua en el sector agrícola de forma muy significativa. El PHN, según su formulación actual, no considera adecuadamente la reducción de la demanda de agua que tendrá lugar en el período posterior a 2010 a causa de los precios más elevados del agua.

El concepto y aplicación de la indicación total de precios de coste es posible que revolucione las prácticas de la gestión de recursos hídricos no sólo en España, sino también en el resto de Europa. La desaparición del suministro de agua a bajo coste, que en la actualidad se encuentra subvencionada en gran medida por los contribuyentes españoles, especialmente dentro del sector agrícola, significará que todas las previsiones existentes sobre las futuras demandas de agua más allá del período de 2010 tendrán que ser ajustadas de nuevo de manera muy significativa debido a los requerimientos económicos e institucionales (principalmente de la Unión Europea) que hayan sido totalmente modificados.

Serán fundamentales una investigación y análisis adicionales en las cuencas del Levante según los nuevos regímenes económicos previstos para conocer la previsión de futuras demandas de agua de manera fiable. Si se utilizara el PHN para trasvasar aguas, ello exigiría, en primer lugar, hacer una estimación con cierto grado de precisión del coste de los efectos externos económicos, sociales y ambientales que habrán de añadirse al coste del agua después de 2010. Entonces será necesario construir modelos bastante sofisticados que prevean las que posiblemente serán las demandas de agua previstas, cuando los precios del agua aumenten de forma muy significativa. En la actualidad no se conocen los costes reales de las externalidades económicas, sociales y ambientales del plan de derivación de aguas, excepto de modo general y superficial. De hecho, ni siquiera se encuentra disponible en la actualidad una estimación de costes realista de las inversiones directas necesarias para todos los desarrollos de la infraestructura necesaria, dejando aparte las estimaciones de los costes de las externalidades económicas y ambientales a las que contribuiría el plan de derivación de aguas.

Sólo tras una estimación objetiva y fiable de todos estos costes, se puede construir un modelo realista para prever las futuras demandas de agua en las cuencas de Levante. Una vez conocidas estas demandas, el siguiente paso lógico sería decidir cómo satisfacer estas demandas de agua adicionales de la mejor forma posible, de modo rentable y con el menor impacto social y ambiental.

La opinión del Centro es que las previsiones actuales de demandas de agua en las partes más meridionales de la región como Almería, la cuenca del Segura y Murcia, a donde se trasvasará el agua, incuestionablemente resultarán ser demasiado altas para el período posterior a 2010, si se ha de aplicar el principio de recuperación de los costes a los sectores de utilización del agua doméstico, industrial y agrícola. De este modo, el PHN según su formulación actual sobreestima de manera significativa las futuras demandas de agua de las cuencas del Levante.

ii) Economía del trasvase y posibles fuentes alternativas de agua – Resulta evidente que para cualquier proyecto de trasvase, el coste del agua será menor cuanto más cerca esté de las fuentes desde las que se trasvasa el agua. El coste aumentará

constantemente con las distancias desde la fuente, y será el más elevado en el extremo de cola del proyecto de trasvase. Actualmente se estima que el coste del agua trasvasada estará dentro de un rango entre el más bajo 0,19€/m³ en la comarca del Bajo Maestrazgo y el más alto 0,75€ en la comarca de Campo.

Hay que señalar que en la actualidad no disponemos del coste fiable de todo el plan de trasvase. Este hecho no es sorprendente, puesto que el Plan todavía se encuentra en sus primeras fases. Se deben realizar bastantes más estudios y análisis acerca de factores técnicos, y de los costes sociales y ambientales, antes de poder hacer una estimación razonablemente fiable del coste total del trasvase. En la actualidad, las estimaciones que nos proporcionaron en las diversas reuniones en España, y a partir de una revisión de las documentaciones analizadas, oscilan entre 4.000 y 7.000 millones de Euros.

Basándonos en análisis y experiencias de proyectos similares de derivación de aguas en distintas partes del mundo, resulta casi cierto que para cuando se incluyan todos los costes de los desarrollos infraestructurales del PHN, el coste definitivo seguramente será mucho mayor de lo que se prevé actualmente. Por ejemplo, el PHN necesitará una energía considerable para bombear el agua. El coste de las centrales eléctricas adicionales que habrán de ser construidas para suministrar esta electricidad adicional, y después la construcción de las líneas de alta tensión necesarias para transmitir esa electricidad no parecen haber sido presupuestados en el proyecto actual. Sin embargo, estos son costes directos que deben atribuirse al coste del proyecto. Todos los demás costes parecidos que todavía no han sido computados y las estimaciones fiables de los costes que ya se han incluido son necesarios antes de que podamos llegar a un coste total razonable del Plan.

Hasta ahora no se han realizado evaluaciones generales sobre los impactos sociales y ambientales del proyecto. Sin tales análisis en profundidad de los impactos no es posible asignar ningún valor monetario sobre los costes sociales y ambientales que se puedan derivar a causa del proyecto completo. Sólo cuando se terminen los mencionados estudios sobre los impactos, será posible realizar una estimación de los costes de:

- Medidas correctoras que haya que tomar para garantizar que se reducen al mínimo posible los impactos ambientales en el Bajo Ebro y el Delta, de modo que tales costes puedan ser aceptados por el conjunto de la sociedad española, y también para garantizar que tales desarrollos no violan las diversas directivas de la Unión Europea sobre medio ambiente;
- Las personas que actualmente dependen del agua del Ebro aguas abajo del trasvase y en la zona del Delta para ganarse la vida, posiblemente son uno de los grupos principales que sufrirán dificultades económicas a causa de la propuesta de trasvase. En estos momentos no se sabe cuántas personas se verán afectadas económicamente por el trasvase, los tipos de dificultad que padecerán y durante cuánto tiempo, de modo que se pueda realizar una estimación del nivel de compensación económica que habrán de recibir.

La suma de los costes directos e indirectos anteriormente mencionados asociados con los impactos ambientales y sociales adversos que probablemente sucedan debido a la implantación del PHN sin duda aumentará todavía más el coste real del PHN. Basándonos en la experiencia del Centro sobre similares proyectos de trasvase en otras partes del mundo y dependiendo de los planes definitivos técnicos y de ingeniería y de las estimaciones adecuadas de los costes sociales y medioambientales, **una estimación más realista del coste real de la implantación del Plan posiblemente estará en un rango entre 6.500 y 9.500 millones de Euros con los costes actuales.** Visto desde cualquier ángulo, incluso el presupuesto más bajo de 6.500 millones de Euros transforma el PHN hasta el nivel de un proyecto de macroconstrucción.

Sin estimaciones precisas sobre el coste del agua repartida a las diferentes ubicaciones de la ruta del trasvase, resulta difícil pensar en fuentes alternativas de recursos hídricos que se podrían utilizar para satisfacer idénticas demandas. Esto no significa que las demandas proyectadas por el PHN deban considerarse fiables y por lo tanto deban ser satisfechas, sino más bien, asumiendo que se deben satisfacer las demandas de agua proyectadas por el PHN, ¿existen nuevas fuentes alternativas de agua que puedan satisfacer las demandas proyectadas de manera adecuada, pero más rentable y con impactos sociales y ambientales considerablemente menos dañinos?

En este punto, no existe objetivamente una respuesta afirmativa o negativa equívoca que sea válida para la región entera a la que se ha de transferir el agua. Como indicábamos anteriormente, por regla general el coste del trasvase aumentará conforme aumente la distancia desde la fuente, es decir, desde el río Ebro. Los impactos sociales y ambientales del proyecto de trasvase dependerán de muchos factores, entre los cuales estarán la cuantía de agua que se ha de transferir, las ubicaciones exactas desde las cuales se derivará el agua, las características técnicas, físicas, sociales y ambientales de la ruta del trasvase y las condiciones ecológicas de las zonas desde las cuales se derivará el agua, y las zonas que recibirán el agua.

A falta de análisis detallados y fiables de todos los parámetros asociados con el esquema de trasvase propuesto, sólo podemos efectuar algunos comentarios generales. En un macroproyecto complejo, grande y caro como es el PHN, el concepto de coste promedio por m³ de agua transferida, estimado en 0,50€ por m³, no tiene mucho significado. Así, es necesario revisar el esquema del trasvase en lo que respecta a las ubicaciones concretas, y los costes reales del agua en esas ubicaciones, de modo que se pueda considerar una fuente alternativa de agua que sea adecuada.

Probablemente resulta razonablemente seguro decir que basándonos exclusivamente en consideraciones económicas, el trasvase de agua en los primeros 300 Km de la ruta de derivación, quizás hasta Tous, puedan estar probablemente más justificados. El coste por m³ de agua trasvasada probablemente sea de alrededor de 0,40€ en Tous, y menor en los centros urbanos como Castellón (Norte, Mijares y Sur) y Barcelona, que se encuentran mucho más cerca del Ebro, desde donde se realizará el trasvase, en comparación con las zonas de las cuencas del Levante.

Sin embargo, sólo las consideraciones económicas pueden hacer que el trasvase de agua más allá de Tous sea con más probabilidad poco atractivo y desaconsejable. Esto sucede porque para cuando se termine por completo la construcción del esquema del trasvase, lo cual no sucederá posiblemente antes de 2015, se pueden predecir varias tendencias con total certeza. Entre estas tendencias principales se encuentran las siguientes:

- Los costes de los esquemas convencionales de desarrollo de aguas que exigen grandes proyectos de desarrollo infraestructural aumentarán de forma constante en términos reales a causa de:
 - El aumento de las complejidades técnicas, sociales y medioambientales de los nuevos proyectos, en comparación con la generación primera de proyectos sobre recursos hídricos; y
 - Los costes sociales y ambientales relacionados con los nuevos proyectos tendrán que ser incorporados a los costes del agua a causa de la voluntad del conjunto de la sociedad española y las exigencias de la Unión Europea. Estos costes no se pueden ignorar durante más tiempo.

- En 2010 a más tardar, las necesidades medioambientales y ecológicas de agua se considerarán como un usuario importante y legítimo del agua, y de este modo, un porcentaje significativo del flujo del agua tendrá que dejarse en los ríos para satisfacer sus propias necesidades ecológicas y ambientales;

- Las políticas sobre gestión de la demanda se implementarán de manera importante, durante el período posterior a 2010, incluyéndose el uso extensivo de la recuperación de los costes totales, que a cambio reducirá considerablemente las demandas de agua en los sectores urbano, industrial y agrícola;

- Las aguas residuales deberán ser convenientemente tratadas por razones sanitarias y ambientales, y las aguas residuales tratadas se reutilizarán extensivamente en los sectores agrícola, industrial (especialmente en los procesos de refrigeración) y en ciertos sectores recreativos (o campos de golf), como resultado de lo cual la necesidad anticipada de agua dulce para estos sectores será mucho menor de lo que prevé actualmente en el Plan;

- Se espera que los desarrollos tecnológicos de los próximos 10-15 años:
 - Reduzcan todavía más los costes actuales de desalinización del agua salobre y del agua marina;
 - Reduzcan más el coste del transporte de agua dulce por mares y ríos mediante el uso de sacos de agua (water bags) y otras tecnologías patentadas actualmente en sacos de caucho y que ya están en uso;
 - El desarrollo de procesos más eficaces de tratamiento de aguas residuales, que harán que la calidad de las aguas residuales tratadas será progresivamente mejor, lo que significará que las aguas residuales se podrán utilizar directamente para prácticamente cualquier fin, excepto para consumo directo humano. Hay que señalar que la Unión Europea se ha vuelto paulatinamente más rigurosa en lo que respecta a las condiciones del tratamiento de aguas residuales durante los últimos 20 años a causa de las necesidades sanitarias y ambientales. Es posible que continúe esta tendencia durante al menos la próxima década, lo que significará que habrá disponibilidad de aguas residuales tratadas cada vez en mayor medida de una calidad cada vez mejor para su reutilización en el futuro.

A causa de tales desarrollos tecnológicos, podemos predecir con seguridad que para el año 2010 el coste del agua de mar desalinizada y el coste del transporte de agua dulce por mar mediante sacos para su utilización en las zonas costeras estará dentro del rango de los 0,40€/m³, o posiblemente incluso menos. Aún en el peor escenario de casos, los costes tanto de la desalinización como de la transferencia mediante grandes sacos de agua, por m³ de agua, no superarán los 0,45€ en 2010, lo que resulta significativamente menor que los costes proyectados actualmente para las cuencas del Levante gracias al PHN, incluso aunque estos costes constituyan apreciaciones erróneas graves en el presente.

La consideración de todo lo anterior así como de otras tendencias relacionadas implica que resultará difícil justificar cualquier coste de agua por encima de un máximo de 0,45€/m³. De hecho, es muy posible que estos costes de nuevas fuentes alternativas de agua puedan llegar a reducirse incluso a un rango entre 0,37 y 0,41 € por m³ después del período posterior a 2010.

Si los costes del agua de mar desalinizada y otras alternativas utilizables se reducen hasta aproximadamente un rango de 0,40€ en 2010, que parece una posibilidad muy clara actualmente, el coste del trasvase más allá de Tous no tendría ningún sentido económico. Los costes de desalinización por unidad de agua referidos anteriormente incluyen el coste de la eliminación de salmuera procedente de las plantas de desalinización de agua marina con seguridad para el medio ambiente.

Desalinización – En general, el PHN no pone un énfasis adecuado en el uso de la desalinización del agua de mar y del agua salobre como una nueva fuente alternativa de agua, salvo para Almería. Para las zonas de trasvase de las cuencas del Segura y el Júcar, la desalinización se considera en general una “alternativa puente” que puede utilizarse como reserva y para necesidades de emergencia. El *Análisis de Sistemas Hidráulicos* considera además (p. 237) que la desalinización no se puede justificar “a nivel económico” a causa de sus elevados costes, si la comparamos con otras fuentes alternativas.

El Centro no tiene constancia de cuándo se realizaron los estudios sobre alternativas de desalinización para el PHN, especialmente cuando los costes han disminuido de manera sustancial en los últimos tres años. Por lo tanto, suponiendo que la opción de desalinización para el Plan como nueva fuente alternativa de agua fuera evaluada hace unos 5 años, podría estar justificado el considerar la desalinización como una opción bastante costosa. Sin embargo, ya no son válidos aquellos costes tan altos.

En los últimos cinco años el coste de la desalinización ha descendido en gran medida. Hace unos 20 años el coste de la desalinización a menudo estaba en torno a los 2,00€-2,10€ por m³, lo que significaba que esta opción se podría considerar con seriedad tan sólo en algunas situaciones muy especiales, y bajo ciertas condiciones específicas.

Los desarrollos tecnológicos han reducido de manera firme el coste del agua marina desalinizada en los últimos años hasta un nivel que los más arduos defensores de la tecnología de la desalinización no hubieran considerado posible incluso hace diez años. Los responsables de esta tremenda reducción de los costes han sido tres conjuntos de desarrollos tecnológicos que señalaremos brevemente a continuación.

- (i) *Desarrollo de membranas mejores y más fiables en la ósmosis inversa (OI)* – Las primeras plantas de OI necesitaban dos juegos de membranas para reducir la salinidad del agua marina hasta los estándares especificados por la OMS. En 1985, la mejora de una fina película parecida a membranas de fina fibra con agujeros hacía que se pudiera obtener agua potable a través de un solo paso por la membrana. La tecnología ha mejorado aún más, de modo que en términos reales el coste de las membranas ha caído en más de un 65 por ciento durante las últimas dos décadas. Las vidas económicas de las membranas también han aumentado. Actualmente, con el debido cuidado, una membrana puede durar 5 años o incluso más, y representa alrededor de un 5 por ciento del coste del agua desalinizada.
- (ii) *Pretratamiento* – Se han realizado importantes avances en el diseño de instalaciones de pretratamiento para grandes tomas de agua de mar abierta. La utilización de avanzadas aleaciones como el titanio ha significado que salmueras con ácido altamente corrosivo se puedan manipular de modo eficaz a altas presiones.
- (iii) *Avances de las tecnologías de recuperación de energía* – Probablemente el progreso más importante que ha reducido de manera importante el coste de la desalinización del agua de mar durante la última década ha sido los avances en los dispositivos para la recuperación de energía que han sido desarrollados específicamente para las plantas de desalinización de agua marina que utilizan el proceso de OI. La rápida comercialización de estos dispositivos de cámara isobárica ha significado que no sean infrecuentes eficacias en torno al 95 por ciento, y el consumo de energía de 2.0 – 2.8 Kwh. por m³ de agua desalinizada es posible en la actualidad bajo una amplia gama de presiones de funcionamiento.

Como resultado de estos avances tecnológicos, en la actualidad es posible en el sector privado construir y poner en funcionamiento plantas de desalinización de agua marina, y hacer llegar agua dulce desalinizada a clientes de manera rentable a un precio entre 0,48€ y 0,53€. De este modo, en la nueva planta de desalinización de agua marina de 320.000 m³/día situada en Ashkelon (un proyecto BOOT), el sector privado proporcionará agua desalinizada a un precio entre \$0,50 y \$0,53/m³, dependiendo del volumen de agua repartida.

También vale la pena señalar que, por motivos de seguridad, Singapur decidió recientemente parar todas las importaciones de agua dulce procedentes de Malasia hasta el año 2006. Estas importaciones de agua dulce serán sustituidas principalmente por agua de mar desalinizada. Las empresas del sector privado han pujado por menos de \$0.50/m³ por el agua desalinizada, en los contratos de BOOT. Estas ofertas están siendo consideradas actualmente por el Gobierno de Singapur para una selección e implementación definitivas.

Conforme aumente la demanda de agua de mar desalinizada (el crecimiento global anual en la actualidad es del orden del 15-20 por ciento), ocurrirán posiblemente más cambios tecnológicos y de gestión en la próxima década, lo que con toda probabilidad garantizará la continuidad de la tendencia actual de costes en disminución progresiva.

Desgraciadamente, el PHN ha ignorado en su mayoría estos nuevos desarrollos. En un sentido no resulta sorprendente. Estas reducciones en los costes de la desalinización han sido muy recientes y, por consiguiente, los profesionales de los recursos hídricos no son conscientes en su mayoría de tales desarrollos. El conjunto de los profesionales de los recursos hídricos sigue creyendo que el coste del agua de mar desalinizada supera los \$1.00/m³, lo que lo convierte en un recurso utilizable únicamente bajo ciertas condiciones especiales.

Dado que España posee un largo litoral y es también el país más avanzado de Europa en lo que respecta a la utilización de la desalinización del agua marina, esta podría ser una importante nueva fuente de agua. Así pues, es muy posible que

cualquier coste de transferencia de agua a un nivel de 0,45€/m³ y por encima de este resulte totalmente antieconómico en 2010.

La opción de la desalinización también resultará bastante más atractiva que la alternativa del trasvase por varias razones, además de las económicas comentadas anteriormente. Entre estas ventajas se encuentran las siguientes:

- No se tendrá que captar una cantidad masiva de agua del río Ebro, de modo que no surgirán los impactos adversos sociales y ambientales previstos en el Bajo Ebro en la zona de captación. Si se considera un plan de trasvase parcial sólo para las zonas en las que el agua se puede distribuir de manera económica, posiblemente sean menores los impactos adversos sociales y ambientales. Esta sería una consideración especialmente importante en el Delta del Ebro, que posiblemente se verá afectado de manera más grave debido al plan de trasvase.
- El PHN exige una extensa construcción de estructuras para almacenamiento y transporte hidráulicos, con las consiguientes implicaciones sociales, económicas y ambientales. La consideración de un plan de trasvase incluso parcial disminuiría estas implicaciones de manera muy significativa.
- Si bien el agua es necesaria en las cuencas del Levante, muchos de los consumidores (especialmente los urbanos y los productores agrícolas de rentabilidad) no van a esperar más de una década para que el PHN les lleve más agua a la zona, especialmente cuando existen tantas incertidumbres asociadas a la implementación del Plan. Si resulta que el agua es fundamental para los usuarios urbanos, industriales y agrícolas, y si los costes actuales y futuros de desalinización del agua de mar demuestran ser económicamente atractivos, tanto el sector público como el privado empezarán la construcción de plantas desalinizadoras. Este desarrollo hacia la construcción de nuevas plantas desalinizadoras se puede advertir en algunas partes de esta región. Esta tendencia a la construcción de

nuevas plantas desalinizadoras posiblemente se acelere en el futuro. También deberíamos señalar que el coste de la desalinización de agua salobre es significativamente inferior al del agua de mar. Dependiendo de los contenidos salinos del agua salobre, el coste /m³ podría estar entre 0,20€ y 0,35€, con las últimas tecnologías.

- Las demandas de agua se pueden satisfacer donde y cuando surgen, por lo que respecta tanto a la zona como al tiempo, lo que ofrecería una mayor flexibilidad en cuestiones de gestión de la demanda, cosa que no es posible con el PHN.
- El PHN, una vez construido, tendrá un coste fijo de inversión de capital muy elevado, y las estructuras probablemente estarán presentes durante dos o más siglos. Una vez construido, sea o no necesario, España tendrá que vivir con el PHN: Simplemente no habrá otra alternativa. Por el contrario, los costes de producción de agua mediante nuevas generaciones de plantas desalinizadoras serían progresivamente más económicos. Estas plantas tienen por lo general una vida útil económica de entre 20 y 30 años, tras los cuales pueden ser totalmente reconstruidas sacando provecho de los últimos desarrollos tecnológicos. Las plantas desalinizadoras existentes están realizando actualmente importantes modificaciones para su actualización en muy distintas partes del mundo con el fin de reducir los costes de producción de manera muy significativa, algunas hasta el 60 por ciento. Dichas opciones no se encuentran disponibles en el PHN.
- A causa de los cortos períodos de gestación para la planificación y construcción de plantas desalinizadoras (habitualmente 2-3 años), y de los bajos costes de inversión, el sector privado tiene capacidad para financiar y poner en funcionamiento las plantas, haciendo así innecesaria la financiación por parte del sector público, o por lo menos, reduciéndola de manera significativa. A causa de los aspectos económicos en el PHN, el altísimo nivel de inversiones

necesario y el largo período de retorno hasta recuperar la inversión (incluso si es factible), el sector privado no tendrá ningún interés en proporcionar la inversión de capital necesaria para su construcción y puesta en funcionamiento.

Por consiguiente, es conveniente revisar las opciones sobre desalinización de agua marina y agua salobre con mucha más atención de la que se ha prestado en el PHN. A primera vista, la alternativa de la desalinización parece más atractiva para la mayoría de las cuencas del Levante, en comparación con la alternativa propuesta por el PHN.

Otras opciones – Es necesario considerar otras opciones que, en comparación con el PHN, puedan resultar atractivas en términos económicos y menos perjudiciales para la sociedad y el medio ambiente, especialmente durante el período posterior a 2010. Una de estas opciones es la transferencia de agua dulce por mar en grandes sacos de caucho y tejido sellados. La investigación acerca de estos sacos de agua comenzó a principios de los años 80 y, hacia finales de los 90 se utilizaban estas alternativas con fines comerciales.

La ventaja de la tecnología de sacos de agua es que no posee los altísimos costes de inversión de capital necesarios para macroproyectos como el PHN, o la construcción de tuberías. El agua dulce se puede transportar de una zona costera a otra, de la forma y en el momento que se necesite, y en las cantidades necesarias, mediante estas bolsas de agua. Como el agua dulce flota sobre el agua salina del mar, los sacos pueden ser remolcados desde una zona costera en la que exista excedente de agua hasta otra región costera en la que exista escasez de agua.

El concepto de transferencia de aguas mediante sacos de agua ya no está sólo en la esfera de la teoría. Por ejemplo, en octubre de 1997 el Gobierno de Turquía firmó un contrato con la Compañía Nórdica de Abastecimiento de Aguas de Oslo (Noruega), para trasvasar al menos 7 millones de m³ de agua dulce anuales desde el río Manavgat, situado en el centro de Turquía, hasta el Norte de Chipre. El precio contratado para este trasvase es de \$0.55/m³. El agua procedente del río Manavgat se trasvasa a través de su delta y después por mar hasta el Norte de Chipre.

Sobre la base de los resultados de las experiencias del trasvase de agua entre Turquía y el Norte de Chipre, la Compañía Nórdica de Abastecimiento de Aguas (NWSC) ha mejorado la tecnología de los sacos de agua de manera muy significativa. Los sacos de agua de segunda generación son mucho más eficaces y atractivos en términos económicos, en comparación con la tecnología de la que disponíamos en 1997.

Además de la NWSC, otras empresas británicas, japonesas y estadounidenses han desarrollado actualmente sus propias tecnologías de sacos de agua, algunas de las cuales se encuentran en la actualidad en funcionamiento comercial. Por ejemplo, la empresa del Reino Unido Aquarius Water Trading and Transportation, Ltd., posee actualmente un contrato para abastecer agua dulce procedente de la Grecia continental (El Pireo) a la Isla de Aegina mediante el empleo de sacos de caucho.

A causa del corto plazo disponible para preparar esta evaluación del PHN, no fue posible que el Centro analizara las últimas tecnologías y las cifras de costes del transporte de agua dulce por mar mediante sacos de agua. Lo que es cierto es que el coste de la transferencia de aguas por mar mediante sacos disminuirá de modo significativo en los próximos 10 años, conforme más países se decidan a utilizar esta alternativa, y según vaya avanzando la tecnología.

Al menos a nivel conceptual, las aguas procedentes del Ebro y de otros ríos del Norte podrían tenerse en cuenta para ser transferidas a las zonas costeras de las cuencas de Levante mediante estos sacos. A causa de la flexibilidad que ofrece esta alternativa, no sería necesario extraer toda el agua procedente del propio Ebro: se puede pensar también en otros ríos de la región, con tal que tengan agua sobrante para transferir. La combinación de la extracción de agua procedente de varios ríos asegurará una importante disminución del estrés ambiental en el Ebro y su Delta. Esta alternativa de utilización de agua procedente de varios ríos simplemente no es viable dentro del actual PHN a causa de consideraciones económicas y tecnológicas.

(iii) Previsiones de la demanda de agua en zonas urbanas – Según el PHN, uno de los principales objetivos del plan de derivación de aguas es satisfacer la futura

demanda de agua de las zonas urbanas. Es necesario tener en cuenta tres factores importantes para prever la futura demanda de agua, que son los siguientes:

Población – Con el fin de realizar una estimación de las futuras necesidades, resulta fundamental prever las posibles poblaciones futuras de las zonas a las que se ha de transferir el agua. El nivel de población futura dependerá de las tasas naturales de nacimiento y defunción de las regiones, la inmigración y emigración netas de las regiones y la cantidad de población estacional debido al turismo y la cantidad de personas que viven en las zonas costeras durante una parte del año. Es posible realizar estas proyecciones con un grado razonable de precisión para los próximos 15-20 años, especialmente si hay disponibles proyecciones independientes procedentes del Instituto Nacional de Estadística. Estas previsiones son probablemente las proyecciones mejores y más representativas de las que disponemos, y son de algún modo menos controvertidas en comparación con la mayoría de los restantes componentes del Plan.

Demanda de agua *per capita* – La actual demanda de agua diaria *per capita* por habitante permanente se estima en 377 litros en la cuenca del Júcar, 336 litros en las cuencas interiores de Cataluña y 289 litros en Almería.

Los usos de agua *per capita* dependen principalmente de dos factores: los precios actuales cobrados a los residentes por m³ de agua consumida y la eficacia de la gestión de los sistemas de abastecimiento de agua.

En el sector urbano doméstico es posible predecir con considerable certeza que los consumidores tendrán que pagar el coste total del abastecimiento de agua y la correspondiente eliminación de aguas residuales durante el período posterior a 2010. En estos momentos, existen grandes variaciones en los precios del agua cobrados en las diversas ciudades principales de la región. Por ejemplo, los precios proporcionados al Centro variaban entre el elevado 1,33€ de Barcelona y los 0,72€ de Almería, donde existe la mayor escasez de agua e incluso los todavía más bajos 0,58€ de Castellón. Cuando se aplique el principio de recuperación de los costes, los precios unitarios del agua seguramente serán más convergentes.

Actualmente se encuentra aceptado por lo general que existan considerables elasticidades en la demanda de utilización del agua dependiendo de las estructuras de

indicación de precios utilizadas. Según aumentan los precios del agua, también aumenta la conservación del agua, puesto que los consumidores se vuelven más cuidadosos en lo que respecta a sus prácticas en la utilización del agua.

Con el fin de realizar algunas previsiones fiables acerca de la utilización *per capita* del agua, es necesario realizar una estimación del coste total del agua con posterioridad al período de 2010, según lo exige la directiva de la Unión Europea, que también deberá incluir los costes ambientales. Estos costes no se conocen en estos momentos.

También hay que señalar que la práctica estándar europea tiene en cuenta dos componentes a la hora de decidir el precio del agua. Primero, el coste de la cantidad de agua consumida. Segundo, una tasa por la recogida, tratamiento y eliminación de aguas residuales. Esta tasa se basa en el hecho de que en el análisis definitivo, la misma cantidad de agua que entra en un hogar también se vierte como agua residual procedente del mismo hogar, lo que significa que si un hogar consume menos agua, también disminuirá su tasa de gestión de aguas residuales. Es decir, un hogar pagará menos tarifa de agua no sólo debido a un menor consumo de agua, sino también al consiguiente menor vertido de agua residual. En otras palabras, los incentivos económicos para consumir menos agua en primer lugar se vuelven más atractivos conforme aumenten los precios del agua durante el período posterior a 2010 a causa de la implementación del principio de recuperación de los costes totales.

Es muy posible que cuando aumente el precio del agua en 2010 para cumplir las exigencias de la UE en cuanto a la recuperación de los costes totales, disminuya la demanda *per capita* de agua. Probablemente esto se notará más en Castellón, Tarragona, Valencia, Almería y Alicante, donde actualmente los precios del agua son bajos.

Las implicaciones de la indicación de los precios del agua en la demanda de agua en zonas urbanas no han sido todavía apreciadas en su totalidad por los profesionales españoles del agua, y esta falta de concienciación la comparte el PHN. Basándonos en los datos existentes de los que disponemos, España tenía uno de los precios más bajos del agua de la Unión Europea en 1999, último año del que

disponemos de estos datos. La siguiente estadística indica el grado al que puede haber aumentado el precio doméstico del agua en España para cumplir la directiva europea del Agua, y para ponerse al día con los precios del agua en otros países de la UE.

<u>País</u>	<u>Promedio en 1999, Coste/m³ en Euros</u>
Alemania	1.69
Dinamarca	1.51
Bélgica	1.13
Países Bajos	1.10
Francia	1.09
Reino Unido	1.07
Italia	0.68
Finlandia	0.59
Irlanda	0.57
Suecia	0.52
España	0.50

Esto significa que en 1999, el promedio del precio del agua en Alemania y Dinamarca era tres veces superior al de España, y en Bélgica, Países Bajos, Francia y Reino Unido, dos veces superior.

Así pues, visto desde cualquier ángulo, en los próximos 8 años los precios del agua en ciudades como Castellón, Tarragona, Valencia, Almería, y Alicante tendrán que duplicarse al menos, y en Murcia tiene que aumentar al menos el 50 por ciento. Incluso en Barcelona, que probablemente tiene en la actualidad el precio del agua más alto de la región, el coste aumentará seguramente otro 30-50 por ciento para 2010. Estos aumentos disminuirán de forma importante la demanda de agua.

Una de las razones por las que aumentará el coste del agua en las ciudades costeras de las cuencas de Levante es el mayor grado de prácticas de tratamiento y eliminación de aguas residuales que serán necesarias, puesto que el vertido de aguas residuales no tratadas convenientemente al mar no será ya una alternativa aceptable. Los precios del agua en el período posterior a 2010 tendrán que tener en cuenta la recuperación de todos estos tipos de costes aumentados por el tratamiento.

Este tipo de aumentos rápidos de los precios del agua disminuirá incuestionablemente la demanda *per capita*, aspecto que no se encuentra reflejado en

absoluto en las previsiones actuales del PHN. La cantidad en la que disminuirá la demanda dependerá de los precios del agua en 2010 y años posteriores, el nivel de las actividades económicas y las condiciones sociales y medioambientales. Por consiguiente, necesitamos más estudios: primero, para estimar las tarifas probables del agua en 2010 y a partir de ese año y, más tarde, los impactos que tales aumentos puedan causar en la demanda *per capita* de agua. Todavía no disponemos de estos estudios.

De manera realista podemos esperar que la demanda *per capita* de agua disminuya alrededor de un 15-25 por ciento en la mayoría de las zonas urbanas, en comparación con lo que existe ahora, debido al aumento de los costes.

Según la Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, la utilización *per capita* del agua en España, a pesar de los bajos precios actuales, ya muestra una tendencia a la baja pues de 307 litros en 1987 se ha pasado a 284 litros en 1998. El aumento significativo de los precios del agua durante la próxima década puede que acelere todavía más esta tendencia descendente.

Otro asunto importante sobre las cifras de utilización *per capita* del agua que no ha recibido la atención adecuada en el PHN es el grado de agua no contabilizada que existe en los sistemas actuales de abastecimiento de agua. Durante el corto plazo disponible para la preparación de este informe, no fue posible encontrar estadísticas precisas sobre dichas pérdidas. Sin embargo, basándonos en las conversaciones mantenidas con muchos expertos españoles sobre el agua, el nivel actual de agua no contabilizada en las regiones a las que se ha de transferir el agua oscila entre el 20 y el 33 por ciento, situándose las pérdidas más altas en los centros urbanos más pequeños de entre 20.000 y 50.000 habitantes.

Basándonos en las propias experiencias del Centro en otras partes del mundo, una estimación razonable del promedio de pérdidas debido al agua no contabilizada podría estar alrededor del 25 por ciento en las zonas urbanas de las cuencas de Levante.

Estas pérdidas no contabilizadas se pueden reducir de manera rentable en un corto período de tiempo. La tecnología para reducir tales pérdidas y las prácticas de gestión necesarias para garantizarlas se conocen desde hace muchos años. Sin embargo, no sólo en España, sino también en la mayor parte del mundo, la decisión de los profesionales del agua ha sido por lo general construir nuevas infraestructuras para extender el abastecimiento del agua disponible, en lugar de hacer más eficaces las prácticas de gestión existentes. Incuestionablemente, la nueva fuente alternativa de agua, la más barata, será reducir estas pérdidas, de modo que el agua ahorrada se pueda utilizar para diversos fines productivos. Otra ventaja será que el agua que ahorremos habrá sido ya recogida y tratada, al contrario que otras nuevas fuentes de recursos hídricos.

Para que veamos las posibilidades en lo que respecta a la reducción del nivel actual de agua no contabilizada, una comparación con la situación en Singapur y Tokio será un indicador de la dirección que deberán tomar en el futuro las prácticas de la gestión de recursos hídricos en las cuencas de Levante. Las cifras disponibles para el año 2001 indican que el agua no contabilizada actualmente en el sistema de abastecimiento de agua de Singapur es sólo un 5 por ciento, y en Tokio un 6,5 por ciento.

Suponiendo que el agua no contabilizada disminuya en las zonas urbanas de las cuencas de Levante hasta un 10 por ciento en 2010 (todavía el doble de la situación actual en Singapur), y la utilización *per capita* se reduzca otro 15 por ciento debido al esperado aumento de los precios en 2010 (una opinión conservadora en opinión del Centro), significará que **las demandas *per capita* existentes y previstas se pueden reducir al menos un 25 por ciento, sin ningún impacto perceptible en el estilo de vida de las personas, y sin ningún trastorno para el medio ambiente y los ecosistemas.** El PHN desgraciadamente proporciona una atención inadecuada a este tipo de alternativas de políticas “blandas”, lo que posiblemente produce resultados óptimos para todas las partes implicadas, incluido el medio ambiente.

(iv) Previsiones de la demanda industrial – Excepto en las cuencas interiores de Cataluña la demanda de agua para uso industrial no es una consideración importante con respecto a las cuencas de Levante. Si la recuperación de costes

aumenta los precios del agua en la industria en 2010 de manera significativa, como se espera en la actualidad, las experiencias en otras partes del mundo indican que las necesidades de agua disminuirán de una manera drástica en la industria mediante extensas prácticas de reutilización y reciclaje del agua.

Con una opinión conservadora se puede estimar que la subida de los precios reducirá la demanda de agua para uso industrial en las cuencas interiores de Cataluña en un rango de entre el 25 y el 35 por ciento, lo que probablemente reducirá las necesidades de agua proyectadas según el PHN en esta región a 74-100 hm³ anuales, la cual no es una cantidad insignificante.

Habrá que emprender otros estudios para prever de manera fiable la demanda de agua para uso industrial en el período posterior a 2010. Todo lo que podemos decir en estos momentos de manera convencida es que, al igual que la demanda de agua para uso urbano, el PHN también ha sobreestimado la demanda de agua para uso industrial, probablemente en una cantidad importante.

(v) Situación de la Macroagricultura – Un defecto fundamental del Plan es que utiliza esencialmente un método incremental convencional (*business-as-usual*). No considera el hecho de que la situación de la Macroagricultura en las cuencas de Levante posiblemente sufrirá importantes cambios estructurales durante el período posterior a 2010, resultado de lo cual el mercado y la demanda proyectada de productos agrícolas quizás no se materialicen.

En otras palabras, como comentábamos en la primera sección de esta evaluación, el PHN no tiene en cuenta cómo será el mundo a partir de 2010: da por supuesto implícita y explícitamente que las tendencias pasadas continuarán más o menos en líneas similares durante las próximas dos décadas. Durante los próximos 20 años, el mundo va a cambiar de manera radical, y con él también cambiarán en gran medida los esquemas sobre la utilización del agua y las prácticas de la gestión. Puesto que el Plan ha sido concebido en su mayoría según tendencias estáticas, se pierde completamente los principales cambios que probablemente ocurrirán durante las próximas dos décadas. Estos cambios demostrarán que algunas de las hipótesis fundamentales sobre las que se basa el PHN son de alguna manera erróneas y

probablemente incluso irrelevantes. Uno de estos supuestos que probablemente resultará ser erróneo es el supuesto de que los esquemas actuales de la producción agrícola en las cuencas de Levante seguirán aumentando en las próximas décadas.

Para cuando se implemente el Plan, seguro que existirá una integración más profunda entre las economías mundiales, ciertamente mucho mayor que la que existe en la actualidad. Las políticas de soporte agrícola de los actuales países miembros de la UE serán radicalmente distintas en 2010, y con mayor seguridad en 2015. El soporte de los precios del mercado para los productos agrícolas y los pagos relacionados con la producción ya han empezado a disminuir en los países de la UE. Además, las políticas agrícolas se encuentran actualmente bajo una atenta revisión en la mayoría de los países que participan en las actuales negociaciones multilaterales bajo los auspicios de la Organización Mundial de Comercio (OMC), y como respuesta a las cambiantes prioridades nacionales y exigencias internacionales. Los resultados de estas próximas revisiones de las políticas del comercio agrícola y su posible reflejo en lo que respecta a un acuerdo entre según las negociaciones de la OMC tendrán repercusiones de gran alcance para el sector agrícola durante el período posterior a 2010. España en general y las cuencas del Levante en particular no serán una excepción a estos cambios.

El Acuerdo de la Ronda Uruguay sobre Agricultura ha tenido algunos impactos en la apertura parcial de los mercados en los productos agrícolas. Incluso después de este acuerdo, las altas tarifas y las barreras comerciales están desvirtuando las producciones agrícolas domésticas, los precios del mercado y el comercio regional e internacional de los productos agrícolas. Estas desvirtuaciones probablemente se reducirán de manera significativa en los próximos 20 años debido a una mayor integración económica y a la evolución de prácticas comerciales más libres. Sobre este escenario previsto, puede que las cuencas del Levante no tengan mucha ventaja competitiva en la producción del tipo de productos agrícolas que cultivan en la actualidad por razones de coste, en particular tras el período de 2015.

El número de miembros de la Unión Europea está aumentando. Varios nuevos miembros entrarán probablemente antes del año 2010. También es bastante probable que dentro de los próximos 15 años Turquía llegue a ser un miembro de pleno derecho de la UE, o al menos que tenga un acuerdo de libre comercio con la UE. El progreso de Turquía en el desarrollo agrícola podría mejorar de manera sustancial si es admitida

como miembro de la Unión Europea. Su nivel de desarrollo económico está en línea con la media de los candidatos a acceder a la UE, y no demasiado lejos de los niveles de desarrollo de Grecia, Portugal y España cuando estos países entraron en la UE. Si cualquiera de los supuestos anteriores se hiciese realidad, les resultaría muy difícil a los agricultores de las cuencas de la zona de Levante competir económicamente con productos muy similares que pudiera producir Turquía y que vendería a un coste mucho menor. Esta es una consideración importante, en especial ahora que Turquía se encuentra desarrollando la región del Sur de Anatolia con consideraciones de prioridad, con un coste de desarrollo estimado en 32.000 millones de Euros, de los cuales se ha gastado ya una parte significativa.

Una consideración importante del proyecto de Desarrollo de la Zona Sur de Anatolia (conocido popularmente como GAP en Turquía) es la expansión de las zonas de regadío (una parte importante se encuentra ya operativa), y la construcción de un aeropuerto internacional para el transporte inmediato de productos agrícolas a los mercados europeos. Con bajos costes salariales y costes de agua más baratos (la región posee dos ríos importantes, el Tigris y el Eúfrates), esta región es capaz de producir y exportar productos agrícolas similares mucho más baratos que las cuencas del Levante.

Además, la disponibilidad de trabajadores agrícolas no es un problema en Turquía, mientras que es una preocupación importante en España, puesto que muchos de los actuales trabajadores agrícolas son inmigrantes ilegales, principalmente procedentes del Norte de África. La expansión de las actividades agrícolas en la región exigirá constantemente más trabajadores. Estas tareas agrícolas no resultan atractivas para los ciudadanos de la UE a causa del bajo salario y el duro trabajo. La disponibilidad de trabajo también puede ser estacional. Así, si la producción agrícola y las actividades asociadas aumentan, significará la utilización de más inmigrantes ilegales en el futuro. En el aspecto político puede que no sea una tarea fácil, ya que la UE está tomando medidas aceleradas para reducir las migraciones ilegales desde todos los frentes. Incluso si hay disponibilidad de inmigrantes, su integración social y económica en la sociedad española será una tarea difícil y compleja, que no debería subestimarse.

Para reducir la inmigración ilegal a España procedente del Norte de África, la UE tendrá que tener en cuenta consideraciones económicas para que los inmigrantes puedan obtener empleos remunerados en sus propios países. Dado que la agricultura es una importante actividad en Marruecos, sería una inteligente apuesta aumentar la liberalización del mercado agrícola entre la UE y Marruecos, de modo que menos personas tuvieran que pensar en emigrar a España de forma ilegal. De nuevo, si se reducen las barreras comerciales y arancelarias, la zona de la cuenca del Levante no será capaz de competir con productos agrícolas similares procedentes de Marruecos por razones de costes y disponibilidad de mano de obra. También, la gran proximidad entre España y Marruecos significaría que los costes de transporte de los productos agrícolas serían mínimos, y se podrían vender productos frescos en España inmediatamente.

Si estos futuros escenarios son correctos, la producción agrícola de las cuencas del Levante quizás empiece a disminuir, y no aumentará como se espera actualmente según el PHN. En este caso, para cuando puedan llegar las aguas transferidas a las cuencas del Levante, la demanda de agua para usos agrícolas quizás empiece a disminuir en realidad. Esta deberá ser una consideración estratégica del Plan antes de tomar la decisión definitiva para su implementación. Este asunto necesitaría una mayor atención por parte de los expertos en comercio y macroeconomía, más que de los profesionales del agua, como ha sido el caso hasta ahora en el Plan.

CONCLUSIONES

Por lo que hemos visto, el Plan Hidrológico Nacional es un macroproyecto. Si se implementa, modificará de forma significativa el paisaje de la región del trasvase, comenzando en el Bajo Ebro y durante todo el recorrido hasta llegar a Almería. Asimismo, una vez implementado, los impactos serán permanentes y en su mayoría irreversibles. En consecuencia, es absolutamente esencial que se evalúe en primer lugar la necesidad del PHN, junto con los análisis detallados y fiables de su rentabilidad, antes de empezar la construcción.

Como se trata de un macroproyecto, que incuestionablemente tendrá un largo período de gestación antes de que su construcción esté totalmente terminada, es

fundamental que contemple las condiciones probables de la región cuando el plan esté totalmente implementado. Por lo tanto, el Plan deberá ser prospectivo y evaluará de manera realista las condiciones que seguramente prevalecerán durante el período posterior a 2010. Además, deberá analizar de manera fiable los impactos de los asuntos no relacionados con los recursos hídricos del período posterior a 2010 que probablemente afectarán al sector del agua de manera significativa. Por ejemplo, todos los cambios en los esquemas del comercio agrícola, los requisitos de la Unión Europea en cuestiones de recursos hídricos y medio ambiente, el aumento de la integración de las economías nacionales y los impactos de la globalización deberán ser considerados conveniente y adecuadamente dentro del marco general del Plan.

Basándonos en las actuales indicaciones, resulta cierto actualmente que el mundo de 2020 será muy diferente del de hoy. El PHN, si se construye, permanecerá operativo no sólo durante el período posterior a 2010, sino también con toda probabilidad durante los siglos XXII e incluso XXIII. Así pues, es una necesidad fundamental que el PHN esté basado en un entendimiento realista del futuro, más que en una ampliación de las tendencias y experiencias pasadas y presentes, que pueden tener una validez limitada en un plazo de 15 ó 20 años.

En el área de la gestión de recursos hídricos, el Centro cree firmemente que las prácticas sobre la gestión de recursos hídricos cambiarán radicalmente durante los próximos 20 años. De hecho, con toda probabilidad, **las prácticas sobre la gestión de recursos hídricos cambiarán más durante los próximos 20 años, en comparación con lo que lo han hecho durante los últimos 2000 años.** Así, cualquier proyecto que tenga una duración de la vida económica de 100 años o más deberá estar orientado al futuro.

Basándonos en nuestro análisis en profundidad del PHN, el Centro ha llegado a la conclusión de que **el Plan resulta muy convencional y estático.** Está basado en las experiencias, expectativas y tendencias de los años 80 y principios de los 90, más que en los posibles escenarios de 2020 y años posteriores. En consecuencia, muchos de los supuestos fundamentales que sostienen el PHN estarán obsoletos en 2010, antes incluso de que se termine la construcción del Plan, dejándolo como está para el resto del siglo XXI.

Basándonos en nuestra evaluación, llegamos a la conclusión de que muchas de las demandas de agua que ha previsto el Plan probablemente no se materializarán debido al aumento del énfasis en las prácticas sobre gestión de la demanda, y a los principales cambios en el sector agrícola que sucederán más allá del período posterior a 2010 debido a la expansión de la Unión Europea, la culminación de las negociaciones en curso que están siendo mantenidas bajo los auspicios de la OMC, y un acceso mayor a los mercados dentro de la UE a productos agrícolas de países en vías de desarrollo, como Marruecos, de modo que las personas se animen a permanecer en sus propios países antes que emigrar de forma ilegal a la UE.

Además, si se necesitase más agua más allá del período de 2010, gran cantidad de ella (en especial durante la última mitad de la infraestructura de derivación), puede ser suministrada a partir de otras fuentes alternativas, como por ejemplo la desalinización y la utilización de sacos de caucho y tejido para transferir agua por el mar. Los costes de estas alternativas ya resultan más económicos que los costes del agua transferible a las cuencas del Levante con el PHN. Además, los costes de las fuentes alternativas de agua seguirán disminuyendo con toda certeza durante la próxima década y más adelante, debido a los rápidos desarrollos tecnológicos. En contraste, e igualmente cierto, los actuales costes proyectados de agua en las zonas meridionales del proyecto de trasvase aumentarán de manera importante para cuando se termine el proyecto. Por consiguiente, **en el futuro se ampliarán las diferencias entre los costes unitarios de llevar el agua mediante el PHN y las fuentes alternativas, haciendo que el proyecto no sea adecuado desde el punto de vista económico.**

En estos momentos no disponemos de análisis completos de los impactos sociales y ambientales del PHN. Estos estudios deben llevarse a cabo con urgencia. Es posible que estos costes sociales y ambientales sean muy altos, y que los costes de su mejora sean igualmente elevados. La incorporación de dichos costes ambientales no sólo aumentará más el coste del PHN, sino también tendrá que cuestionarse seriamente su conveniencia debido a los impactos adversos previstos.

Para terminar, el Centro cree que el **PHN en su forma actual no puede estar justificado debido a razones económicas y del medio ambiente. El Plan no será**

necesario si se formulan e implementan de manera eficaz las prácticas sobre la gestión de la demanda, y porque dispondremos de fuentes alternativas de agua a un coste mucho más bajo. Si se construye el PHN, probablemente será un “elefante blanco” muy caro, y un monumento magnífico a la mala planificación durante las décadas e incluso siglos venideros.