

LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA Y EL PAPEL DEL ANÁLISIS ECONÓMICO
Grupo de Análisis Económico
Ministerio de Medio Ambiente

1.- Introducción. Nuevos objetivos para la política de aguas en la Unión Europea.

La Directiva Marco del Agua representa una **modificación sustancial en los objetivos y en el enfoque de la política de aguas**, tal y como la hemos concebido hasta ahora en España. La Directiva Marco establece que los objetivos de la política del agua ahora son la mejora del estado ecológico de las aguas y la consecución de unos objetivos de calidad que nos ayuden a recuperar el buen estado de las aguas continentales en el 2015. También plantea de manera realista que esto no va a ser posible en algunos casos como es el caso de las masas de agua muy modificadas.

Los países miembro consideraron durante la reunión de Ministros de Medio Ambiente de Sevilla de 1995 que más allá de una reglamentación Europea en materia de aguas orientada a la mejora de la calidad sobre aspectos específicos (sustancias peligrosas, contaminación por nitratos, aguas de baño, tratamiento de agua residuales, aguas pre-potables, etc..) era importante tener una legislación coherente, integrada e integradora.

La **formula de integración principal que se plantea en la Directiva es a través de la realización de los Planes integrados de cuenca que incluyen un plan de medidas** que ayuden a **conseguir los objetivos de calidad ecológica propuestos**. El Plan de medidas en cada cuenca incorporaría aquellas actuaciones ya contempladas en las Directivas de calidad anteriores (códigos de buenas practicas agrícolas, plantas de depuración, limites de vertido, etc.).

2.- El nuevo papel del análisis económico en la planificación del agua

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, requiere en su Artículo 5 y Anejo III, la identificación, valoración y el análisis coste eficacia de las medidas para lograr un buen estado en la calidad de las aguas en las diferentes cuencas hidrográficas del territorio nacional. La Directiva Marco establece también en su artículo 9.1 que “Los Estados miembro tendrán en cuenta el principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos, a la vista del análisis económico efectuado con arreglo al anexo III, y en particular de conformidad con el principio de quien contamina paga”. Hay otras funciones del análisis económico relacionadas con el análisis de derogaciones, la identificación de masas de agua muy modificadas, y el análisis de nuevas modificaciones.

De hecho nos encontramos con que una gran parte de las aguas en España se deberán clasificar como aguas fuertemente modificadas, según la terminología acuñada en la Directiva Marco, lo que exige realizar un análisis económico de las mismas que justifique la necesidad de mantener dicho status aparte de las mejoras que en el mismo se puedan realizar.

La realización de nuevas modificaciones en el estado de las aguas de acuerdo con la Directiva Marco exigirá un análisis detallado desde el punto de vista económico que asegure su viabilidad y deberán, asimismo, justificarse en función a que atienden a nuevas actividades sostenibles. La definición de actividad sostenible conlleva la realización de análisis desde los tres ejes de la sostenibilidad: el económico, el ambiental y el social.

En el contexto Español el debate sobre la recuperación de costes y los precios del agua ha ocupado una parte importante de la atención no solo de investigadores y organismos públicos sino también de la prensa y el público, hasta el punto de que el mensaje es que este es el aspecto de mayor importancia de la Directiva. Sin embargo la Directiva Marco establece un papel más amplio para el análisis económico en el contexto de la elaboración de los planes de cuenca.

En el proceso de decisión de los Planes de Cuenca la Directiva Marco establece algunos elementos innovadores y entre ellos está la incorporación del análisis económico a la hora de **definir las presiones y sus tendencias**. Otra función central del análisis económico es a la hora de decidir, por ejemplo, cual es la **combinación más eficiente de medidas**, y a la hora de decidir si la aplicación de medidas conlleva **costes desproporcionados** (lo que conllevaría proponer unos objetivos más moderados o un aplazamiento en el tiempo). La Directiva Marco establece también la necesidad de realizar un análisis de la **recuperación de costes de los servicios de agua** por parte de los usuarios del agua y sobre el impacto de los programas de medidas en la recuperación de costes.

Hasta ahora el análisis económico no ha tenido un papel excesivamente relevante en el proceso de decisión en los Planes de Cuenca en España (pero tampoco en muchos otros países de la UE), limitándose prácticamente al análisis ex-post de los costes de los diferentes proyectos o programas de actuación.

Como precedentes de la aplicación del análisis económico cabe señalar que los proyectos de puesta en regadío vienen siendo sometidos a un análisis económico de viabilidad desde los años 60 (aunque con limitaciones importantes). Posteriormente, con la entrada en la Unión Europea y la financiación de proyectos relacionados con el agua por parte de los Fondos Estructurales y el Fondo de Cohesión se ha generalizado la realización de análisis coste-beneficio de todos los proyectos importantes sometidos a la financiación mediante dichos instrumentos.

La primera vez que se ha realizado una evaluación económica más amplia en el contexto de la planificación del agua, incluyendo no sólo elementos económicos sino ambientales y sociales ha sido en el Plan Hidrológico Nacional del año 2.000. También son relevantes las importantes líneas de trabajo de diferentes grupos de investigación en la Universidad sobre los temas económicos más urgentes en relación con el agua. No solo en relación con las propuestas y análisis del PHN sino también sobre los aspectos económicos de la gestión de las aguas subterráneas, sobre los costes de ciclo del agua, sobre mercados del agua, sobre la elasticidad de la demanda en los usos urbanos, domésticos e industriales y el impacto sobre las rentas agrícolas de distintos escenarios de reforma de la Política Agrícola Común. Asimismo, se aprecia un creciente interés en establecer modelos de comportamiento de los agentes económicos relacionados con el agua en condiciones de incertidumbre.

También habría que destacar, entre otros, los trabajos de diferentes equipos en diferentes Comunidades Autónomas para conocer la utilización y valor económico del agua y otros ligados a la valoración del coste de la contaminación para fijar el canon de vertidos y de saneamiento.

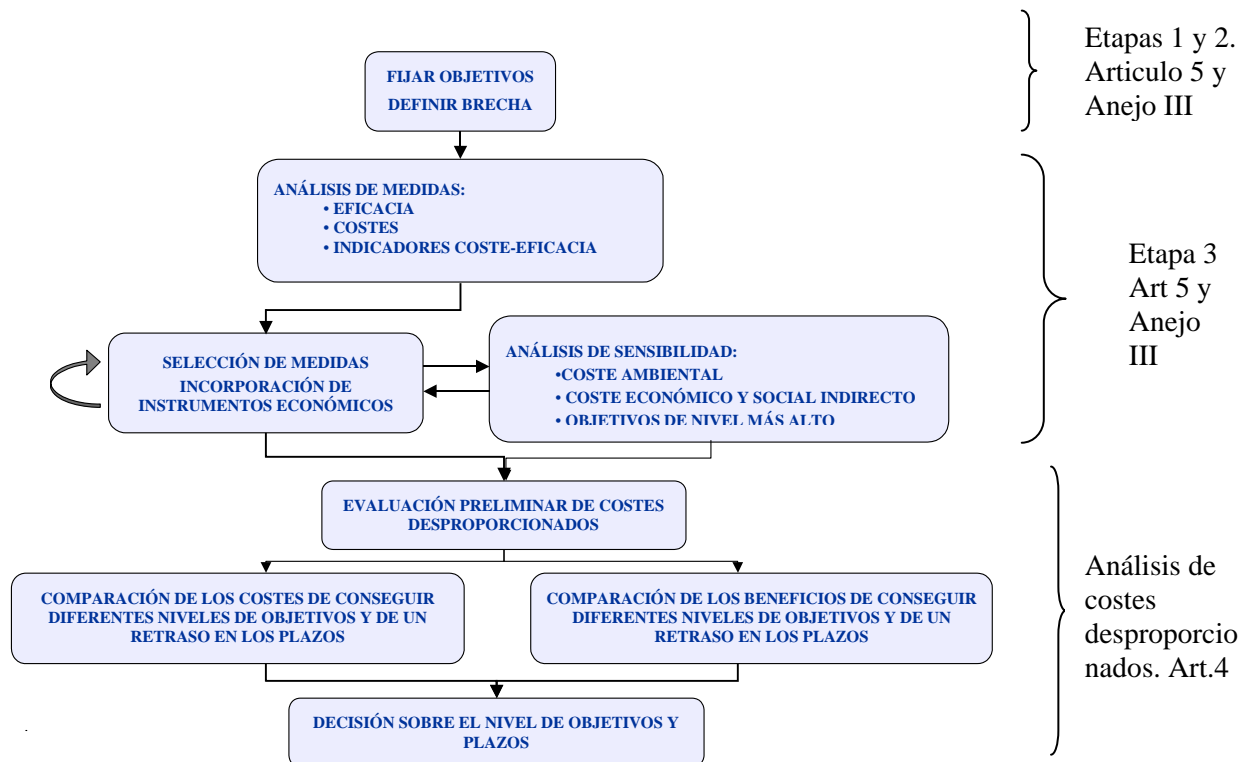
3.- Evaluación económica de los programas de medidas en los planes de cuenca.

Descripción general.

En el contexto de la Estrategia Común de Aplicación de la Directiva, se ha establecido lo que se ha denominado el enfoque en tres etapas para el desarrollo del análisis económico en el plan de cuenca. La primera consistiría en el conocimiento y cuantificación de los impactos y presiones que sufren actualmente las masas de aguas en cada cuenca y el establecimiento de un escenario tendencial que explique como van a evolucionar dichas presiones e impactos en el futuro, el segundo que determine los déficits actuales con respecto al buen estado de las masas de agua (identificando las masas de agua sobre las que hay que actuar) y la tercera que plantee las medidas a tomar para resolver dichos déficits y las compare desde el punto de vista de su eficiencia económica con el objetivo de adoptar el conjunto de medidas más adecuado.

El desarrollo de los trabajos que habría que realizar en cada una de estas etapas representa una serie de retos específicos en España en comparación con otros países de Europa, no solo de tipo organizativo, y de información sino también en relación con nuestra problemática concreta derivada del uso actual del agua, de las formulas actuales de gestión del recurso y los derechos existentes y de las prácticas actuales de planificación del agua que requerirán una profunda transformación.

Proceso de análisis económico en los planes de cuenca



En este contexto el análisis de coste-eficacia, es un paso intermedio en el proceso de construcción de un plan de gestión de una Cuenca Hidrográfica encaminado a obtener un determinado *estado ecológico*¹. La correcta aplicación de la metodología exige una identificación precisa de la brecha existente entre el estado ecológico tendencial de las distintas masas de agua y el que se considera como buen o moderado estado ecológico de acuerdo con lo estipulado en la Directiva Marco. La caracterización del estado ecológico en ambas situaciones de referencia debe cuantificarse de la mejor manera posible para cada uno de los parámetros que definen la calidad ecológica, de modo que pueda juzgarse, con la menor ambigüedad posible, la eficacia del plan de actuaciones.

¹ Resulta importante atender al énfasis que algunas instituciones ponen en la correcta definición de este concepto (ver, p.e., EEB, 2001).

	Aspectos a analizar	Problemática específica/tipos de medidas	Impactos/consecuencias
Presiones e impactos	Presiones que afectan a los parámetros hidromorfológicos, físico-químicos, y biológicos	Existencia generalizada de infraestructuras de regulación y canalizaciones Ocupación del dominio público y desaparición de los bosques de ribera Concentraciones de presiones en la costa de carácter permanente y estacional (sobre la calidad y la cantidad) Problemática específica generada por la agricultura y la ganadería (cantidad y calidad) Problemas específicos de avenidas y sequías Sobreexplotación de los acuíferos e intrusión salina Aumento de los conflictos aguas arriba y aguas abajo Problemas de contaminación industrial.	Afecciones a la morfología de los ríos Afecciones al caudal. Variaciones de temperatura Disminución de la capacidad de dilución de la carga contaminante. Modificación de habitats Afecciones a los parámetros de calidad físico químicos
Futuras tendencias- Escenario tendencial	Aspectos económicos que afectan a las tendencias en la evolución de los parámetros hidromorfológicos, físico-químicos, y biológicos	Política Agrícola Común. Modificaciones en las condiciones de libre comercio con terceros países. Opciones de desarrollo con presiones del turismo y la agricultura de alta rentabilidad en zonas costeras. Políticas de subvenciones. Presiones del turismo en las zona costeras. Política energética Cambio estructural de la industria	Modificaciones en las presiones sobre el uso el agua en los productos no liberalizados. Impactos específicos en áreas con subvenciones. Ajuste de producciones en productos liberalizados. Modernización industrial y cambio estructural modifica carga contaminante. Aumento de la contaminación ganadera. Modificaciones hidromorfológicas

	Aspectos a analizar	Problemática específica/tipos de medidas	Impactos/ consecuencias
Medidas y su eficacia	Consideración de medidas que afectan a la Cantidad, a la Calidad y al Habitat	Medidas orientadas a la reducción de la demanda urbana y agrícola Mejoras en la eficiencia en la captación y la distribución Racionalización de las captaciones de agua Tratamiento (incluyendo residuos ganaderos) Control Encadenamiento de usos Restauración de riberas Nuevas poblaciones Actuaciones morfológicas Incentivos económicos Medidas de OT y urbanismo Planificación contingente	Mejoras del caudal de los ríos Mejora de la capacidad de dilución Reducción de las afecciones aguas abajo. Disminución de la sobreexplotación de los acuíferos. Mejoras de la temperatura en los ríos. Disminución de la carga contaminante
Impactos económicos y sociales	Afecciones a los usos: domestico, industrial y a la agricultura	Afecciones a las rentas de los agricultores Afecciones sobre el potencial de desarrollo de áreas afectadas por el principio de no deterioro. Merma de oportunidades de desarrollo de la productividad de la agricultura. Limitaciones a la viabilidad de las instalaciones ganaderas. Aspectos ligados a las Pymes y actividades industriales tradicionales Afecciones a la garantía de los suministros	Modificación de las medidas seleccionadas. Consideraciones sobre costes desproporcionados Elementos de decisión sobre nuevas modificaciones. hidromorfológicas

	Aspectos a analizar	Problemática específica /tipos de medidas	Impactos/ consecuencias
Costes y beneficios ambientales	<p>Asociados a las medidas</p> <p>Asociados a diferentes niveles de calidad ecológica de las masas de agua</p>	<p>Costes energéticos y contaminación del aire asociados a las diferentes medidas.</p> <p>Costes en otras masas de agua Inter.-relacionadas</p> <p>Beneficios recreativos (pesca, paisaje, turismo rural)</p> <p>Costes evitados asociados a la depuración y a la mejora de la calidad de las aguas (incluyendo efectos sobre la salud)</p> <p>Otros beneficios</p>	<p>Modificación del orden de las medidas seleccionadas</p> <p>Análisis de costes desproporcionados. Decisiones sobre niveles de objetivos de calidad y derogación en el tiempo</p> <p>Aplicación del principio de recuperación de costes</p>

a) El análisis de las presiones e impactos y sus tendencias

En el análisis de las presiones e impactos en el proceso de “caracterización” de la cuenca hay que considerar cuales son las presiones sobre las masas de agua de la cuenca que influyen sobre los parámetros de calidad definidos en la Directiva y que son de tres tipos: hidromorfológicos, físico-químicos y biológicos. Ya se nos pide una re-estructuración terminológica y de concepción ya que “los usos y demandas” debe ser considerados/analizados como “presiones” sobre la cantidad (ya que uno de los parámetros hidromorfológicos a considerar es el caudal de los ríos) mientras que los vertidos deben ser considerados como presiones sobre la calidad. Asimismo cualquier actuación que modifique la morfología del río o cualquier masa de agua (embalses, norias, canalizaciones, azudes) debe ser considerada como una presión sobre los parámetros hidromorfológicos. Es de destacar la existencia de numerosas masas de agua fuertemente modificadas en España como consecuencia de las fuertes presiones existentes sobre la cantidad.

Sin duda en el análisis de las presiones e impactos hay algunos retos importantes:

a) Uno de los grandes retos es la necesidad de analizar con cierta precisión las presiones y sus impactos y caracterizar la contribución de cada una de las “presiones” a la situación actual de deterioro de cada uno de los parámetros. Si esta información no es precisa difícilmente se pueden plantear programas de medidas que tengan un impacto real.

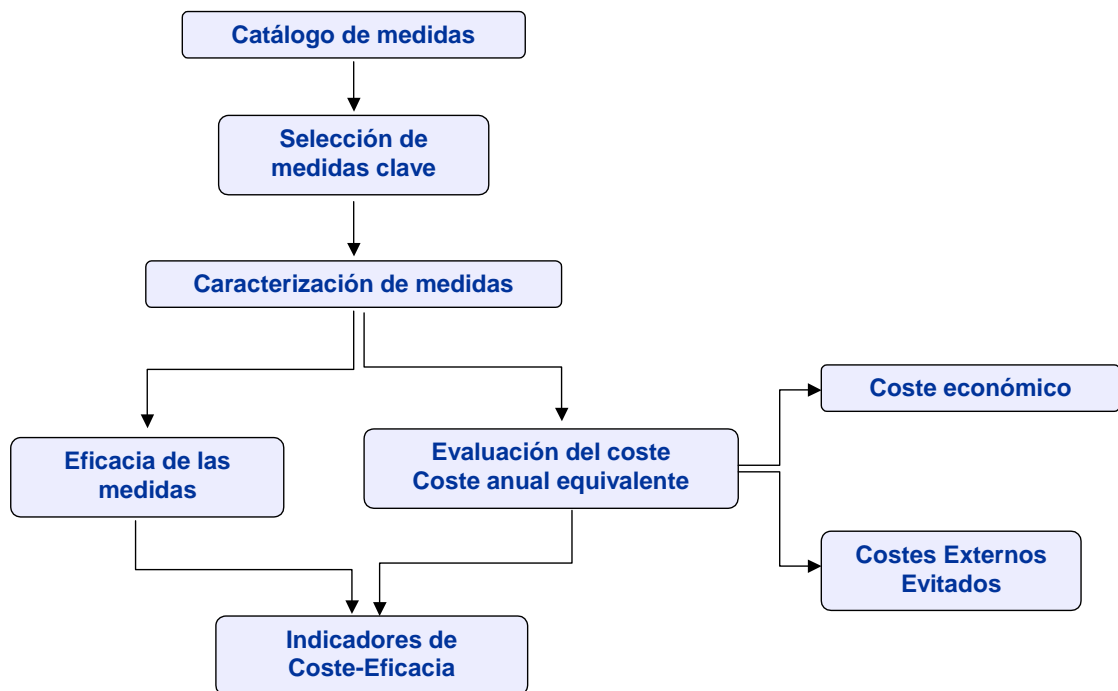
b) Otro tema fundamental para el análisis posterior es determinar como las presiones que actúan sobre los parámetros hidromorfológicos tienen consecuencias en el deterioro de la calidad físico química y en los indicadores biológicos. De hecho es importante considerar que son las modificaciones hidromorfológicas y físico-químicas las que modifican el hábitat y explican el deterioro de los indicadores bióticos.

c) Un tercer tema a destacar es la importancia de conocer las interrelaciones entre las diferentes masas de agua y como actuaciones (“presiones”) aguas arriba pueden influir en los diferentes parámetros de calidad ecológica aguas abajo o en otras masas de agua Inter - relacionadas.

b) Análisis de las medidas, sus costes y su eficacia.

Catalogo de medidas y tipos de medidas

En el contexto del análisis de las medidas que nos ayuden a conseguir los objetivos de calidad ecológica propuestos (expresados para los diferentes parámetros) podemos distinguir entre las medidas que afectan a la cantidad, a la calidad físico-química y a los ecosistemas acuáticos. Las diferentes medidas pueden ser más o menos apropiadas de acuerdo con la problemática concreta de las masas de agua de las cuencas. En algunos casos el objetivo fundamental identificado para el regadío, por ejemplo, puede ser la reducción del consumo de agua, medido en términos de disminución de las captaciones directas de las fuentes. Sin embargo, en otros casos se pueden identificar otros objetivos ambientales como son la reducción de drenajes, la reducción de los lixiviados o la reducción de la contaminación de las aguas de escorrentía.

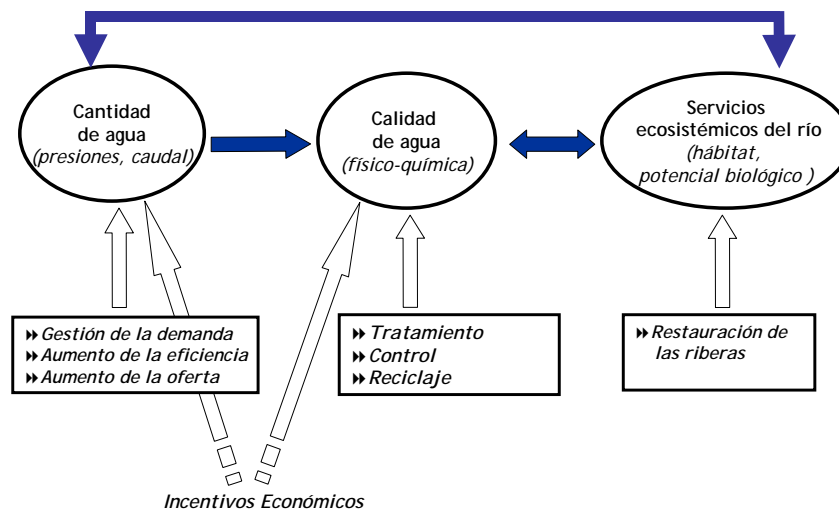


Las medidas que hay que aplicar incluyen aquellas ya establecidas al amparo de otras directivas².

2

- 75/440/CEE Calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. Modificada por la Directiva 91/692.
- 76/160/CEE Calidad de las aguas de baño.
- 76/464/CEE Contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad
- 78/659/CEE Calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- 79/869/CEE Métodos de medición y frecuencia de los muestreos y análisis de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los estados miembros.
- 80/68/CEE Protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.
- 80/778/CEE Calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Modificado por la Directiva de la Comisión 98/15/CE.
- 82/176/CEE Valores límite y objetivos de calidad para los vertidos de mercurio del sector de la electrólisis de los cloruros alcalinos.
- 85/513/CEE Valores límite y objetivos de calidad para los vertidos de cadmio.
- 84/491/CEE Valores límite y objetivos de calidad para los vertidos de hexaclorociclohexano.
- 86/280/CEE Valores límite y objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas.
- 91/271/CEE Tratamiento de las aguas residuales urbanas.
 - 91/474/CEE Comercialización de productos fitosanitarios.

Tipos de actuaciones con efectos sobre la calidad de ecológica de la cuenca



- **Medidas diseñadas para reducir la presión cuantitativa sobre el recurso hídrico.** En esta categoría se incluirían todas las medidas de reducción de la demanda urbana o rural; en segundo lugar, aquellas actuaciones destinadas a aumentar la eficiencia en la captación, la distribución o el uso final del agua (tanto para el consumo final como para la utilización del agua como un *input* en el proceso de producción).
- La segunda categoría de actuaciones está formada por todas aquellas **medidas que, sin tener un efecto cuantitativo apreciable, tienen como objetivo directo mejorar los indicadores de calidad físico-química del agua** que circula por el cauce. A ella pertenecen, en primer lugar, todas las propuestas relacionadas con la depuración de efluentes, incluyendo la instalación de nuevas plantas de depuración, la ampliación de las existentes, o la puesta en práctica de métodos de depuración que satisfacen requisitos más exigentes en cuanto a la calidad del vertido final. En segundo lugar, se encuentran las medidas de control de todo tipo orientadas a evitar los vertidos puntuales o a garantizar que los efluentes que existen no rebasen las cargas permitidas de contaminación. Finalmente, debe considerarse la posibilidad de mejorar la calidad del río, mediante la recirculación de posibles vertidos, por ejemplo de aguas tratadas, lo que adicionalmente podría también reducir las presiones cuantitativas.
- En tercer lugar, deben considerarse todas las **medidas de restauración del ecosistema fluvial** que pretenden, por ejemplo, reponer elementos singulares que hayan sido eliminados por la presión económica o social (como el bosque de ribera), la eliminación de barreras u otro tipo de alteraciones a la morfología del río (como canales, presas o azudes), la restauración de elementos que hayan sido objeto de un proceso gradual de degradación (que, por ejemplo, hayan afectado el lecho o los sedimentos del río) o, la puesta en práctica de crecidas de mantenimiento que permitan reproducir el régimen natural del río y, por esta vía, obtener una cierta regeneración del ecosistema.
- Finalmente, una categoría especial de medidas está formada por todos los **incentivos económicos**. Estos consisten, en general, en la aplicación de políticas de precios que tienden a establecer un coste de oportunidad para los servicios o usos del agua e incluyen tanto el canon de abastecimiento como el canon de regadío así como las posibles figuras fiscales que puedan ejecutarse para repercutir los costes de recuperación del estado ecológico de la cuenca sobre los usuarios. Los incentivos económicos pueden emplearse para aumentar la cantidad de agua, esto ocurre cuando se establece o incrementa un canon de uso con el fin de reducir la demanda de equilibrio; o para mejorar la calidad, cuando, por ejemplo, se aumenta o establece un canon de saneamiento para reducir el volumen o la carga de los distintos efluentes.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (Aspectos elaborados por el GEA, Universidad de Alcalá de Henares).

- 91/676/CE Protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos utilizados en la agricultura.
- 96/61/CE Prevención y control integrados de la contaminación.

sobre la base de medidas que ya están en marcha como por ejemplo las indicadas en el Plan Nacional de Regadíos contempla acciones adicionales a la transformación de nuevos regadíos y a las actuaciones de consolidación y modernización de regadíos.

- Programas de formación
- Evaluación de sistemas de riego
- Programas de vigilancia ambiental
- Programa de mejora de la gestión y uso del agua de riego
- Programa de control, seguimiento, evaluación y revisión del desarrollo del PNR

Al establecer el catálogo de medidas en la agricultura puede haber dificultades de información acerca de medidas para el tratamiento de por ejemplo los purines. La cabaña ganadera porcina español genera un volumen anual de 12 millones de m³, lo cual presenta una contaminación orgánica equivalente a 45 millones de habitantes.

Los costes financieros de las medidas

Para el análisis de los costes de las medidas estas deben estar descritas indicando la duración del período de ejecución, la vida útil de las instalaciones, la capacidad de las instalaciones, las unidades de actuación y la financiación.

El calculo de costes para el análisis coste-eficacia

- Los costes deben definirse con precisión** (qué conceptos se han incluido en el cálculo y cuáles no). Por ejemplo: ¿en el valor de un equipo se consideran los impuestos indirectos? Se han tenido en cuenta los costes financieros o no y, en caso afirmativo, cuál es el detalle y el importe de estos costes. Estos elementos son fundamentales para, en primer lugar, la evaluación económica de los planes de medidas además de para, en segundo lugar, adelantar el análisis de viabilidad financiera y, finalmente, para identificar las consecuencias distributivas de los planes de medidas.
- En cualquier caso se debe contar con una **explicación mínima del método de cálculo de los costes**, etc. Esta información será necesaria para recalcular los costes cuando se consideren escenarios alternativos (mejoras tecnológicas, reducciones de precios relativos, ahorros debidos a mejoras en la calidad del agua, etc.)
- También es conveniente que los **costes se expliquen en términos físicos** (cantidades de materiales, precios unitarios, etc). Esta información, junto con la información disponible sobre eficacia técnica, es útil para dimensionar los costes cuando se modifique la escala de las medidas a evaluar en combinación con otras.
- Los **costes financieros o de ejecución deben desagregarse** (como mínimo en costes de inversión y de operación y mantenimiento).
- Los **costes de inversión se deben distribuir en el tiempo y evitar la presentación de datos muy agregados** (por ejemplo, el valor total o descontado de la inversión de capital de una depuradora o el coste de depuración por metro cúbico de agua tratada) **que dependan de la vida útil de la medida y de supuestos sobre la tasa de descuento**. Todos estos valores agregados: precios unitarios, valor actual neto, coste equivalente anual, etc. deben ser el resultado más que el punto de partida del análisis de costes.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (Aspectos elaborados por el GEA - Universidad de Alcalá de Henares)

Hay información para obtener los costes financieros de las diferentes medidas. En la agricultura algunas fuentes pueden incluir:

- Plan Nacional de Regadíos. Programas de actuaciones. MAPA, 1998.
- Gestión global "Tratamiento de Purines", TRAGSA, 2001
- Tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras. CEDEX, 1999.

El problema con las fuentes de información sobre costes es que a menudo estas no son explícitas sobre el método de cálculo, sobre los conceptos de coste incluidos, y sobre las hipótesis de amortización. En algunos casos se han venido utilizando módulos de costes internacionales (generalmente publicados y fácilmente disponibles) lo que es claramente inadecuado para el tratamiento de los costes de explotación.

En el análisis coste-eficacia hay que considerar el valor de los costes evitados por la aplicación del programa de medidas. En el caso de la reducción de la demanda, o el aumento de la eficiencia en la distribución y el uso del agua urbana si se consume o se pierde un metro cúbico menos de agua se ahorrarán también costes de captación y potabilización que deben imputarse como beneficios de todas las medidas de demanda urbana

Eficacia técnica de las medidas de calidad

La selección de las medidas y el análisis coste eficacia requiere analizar la eficacia técnica de las medidas para conseguir los objetivos de calidad y su coste de manera que puedan ser comparadas desde la perspectiva de su coste-eficacia.

Al analizar la eficacia de las medidas propuestas, se plantea la dificultad para establecer cómo la reducción en origen de la contaminación se traslada a las masas de agua. Por ejemplo por la reducción del uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura, sobre los niveles de inmisión, por ejemplo indicados por la concentración de nitratos en el cauce del río. Se plantea la dificultad también para determinar en qué grado influyen la actividad agrícola o la actividad ganadera u otras actividades sobre la contaminación por nitratos.

Existe un margen importante de incertidumbre respecto al efecto físico que puede tener una determinada medida que reduce la emisión de contaminantes. Por ello, para establecer la eficacia de los programas de medidas sería importante la realización de estudios y actuaciones como por ejemplo la implantación de una red de medida y control de nitratos en las zonas regables; estudio de las fuentes de contaminación del agua por productos agroquímicos (nitratos, fosfatos y pesticidas); estudio sobre contaminación con origen en explotaciones ganaderas de porcino.

Eficacia técnica de las medidas de cantidad

El problema de hasta que punto los ahorros en el consumo de agua se traducen en ahorro neto que se refleje en un aumento en los caudales es probablemente un aspecto delicado cuando se mide la efectividad de las medidas. La literatura sobre el tema ilustra que las dudas sobre qué criterios deben adoptarse para evaluar los caudales ahorrados están plenamente justificadas.

En todo caso debe precisarse al máximo el destino que se pretende dar a los caudales ahorrados mediante las distintas medidas de ahorro de agua, especialmente las basadas en aumentos de la eficiencia global del riego. En todo caso, sólo deben computarse como ahorros aquellos que supongan disminuciones en el consumo neto del agua.

La relevancia del análisis de la eficacia técnica de una combinación de medidas

Una ayuda a planes de mejora combinada con el establecimiento de tarifas para el agua de riego aúna incentivos a los regantes con incentivos para mejorar las infraestructuras colectivas. Analizar el resultado agregado de ambos efectos es realmente complejo, como han demostrado Garrido et al. (1997) y Blanco (1999), y exige realizar ciertas definiciones previas. En primer lugar, hay que definir los componentes del balance hídrico resultante de la aplicación simultánea de las dos políticas consideradas, considerando tres componentes: ahorro de agua para el sistema (AS), retorno de agua al sistema (RS), y el consumo de agua para riego (CR). Lo que nos interesa es conocer si (AS) será mayor, igual, o menor que cero como consecuencia de la realización de un plan de mejora y de la aplicación de nuevas tarifas al agua de riego.

De estos estudios podemos deducir dos importantes conclusiones:

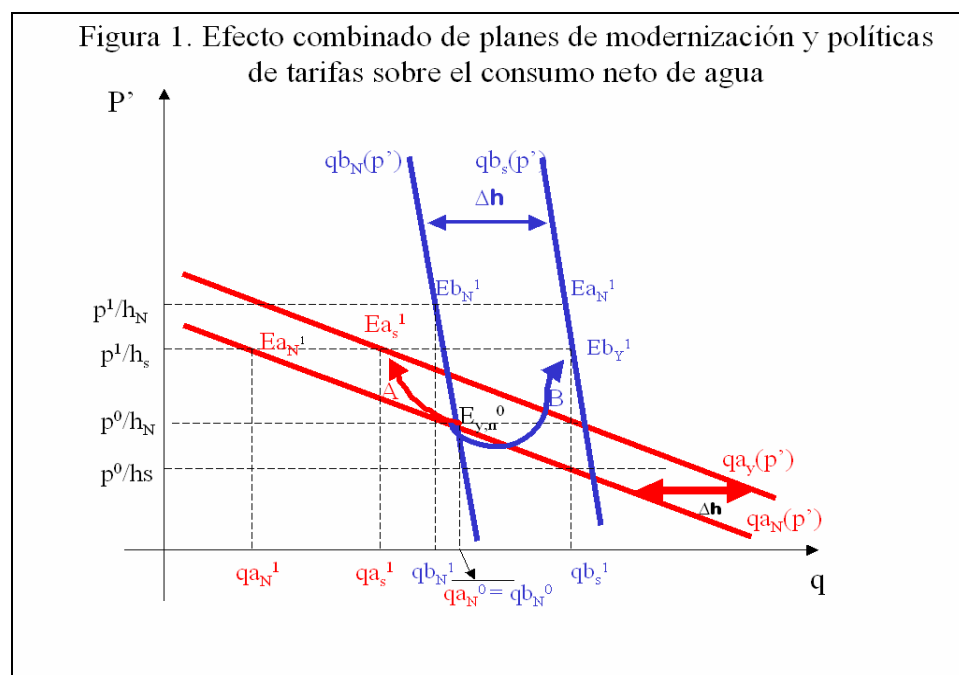
- 1) Cuando se implementa una política de tarifas y no se lleva a cabo un plan de mejora, el cambio resultante del ahorro para el sistema es siempre positivo, es decir se produce ahorro de agua para el sistema, excepto cuando la elasticidad de la demanda de agua de la zona regable es cero, en cuyo caso el balance hídrico del sistema no se modifica.
- 2) Cuando se implementa una nueva política de tarifas y se lleva a cabo un plan de mejora de regadíos, cuanto menor sea el incremento de eficiencia técnica de la red de distribución de la zona regable, y mayor sea la elasticidad de la demanda de agua de la zona regable, mayor será la posibilidad de que la interacción de las dos políticas genere ahorro de agua para el sistema en su conjunto, es decir que el resultado de combinar ambas políticas sea favorable desde el punto de vista de la sociedad (ahorro de un recurso escaso) o de otros usuarios que pueden hacer uso del ahorro generado aguas debajo de la zona regable en cuestión.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (análisis elaborados por el A. Garrido, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid).

De acuerdo con Garrido (2002), en el análisis de la eficacia de las medidas de incentivos económicos, la literatura no ofrece ambigüedad alguna sobre el hecho de que el criterio de imputación de costes de medidas a los regantes afectará a la conducta económica de los regantes. El supuesto de que los únicos cambios que producirá una medida se dejarán sentir de manera exclusiva en los consumos de agua no es real, ni razonable. Ello es así por dos razones:

- Las medidas pueden cambiar las pautas productivas de los regantes, y por tanto su consumo de agua
- Las medidas han de financiarse, con mayor o menor participación de los regantes, y en consecuencia pueden provocar cambios derivados de su respuesta a las tarifas o sistemas de pagos diferentes de los que se aplicaran con anterioridad.

La figura 1 muestra que en el caso B, con una demanda de agua muy inelástica, la mejora en la red de distribución puede dar lugar a un aumento en el consumo neto de agua, incluso en el caso de que el precio del agua se encarezca a raíz de la implantación de una tarifa recuperadora de costes. En el caso A, con una demanda elástica, el efecto global sería el de proporcionar reducciones de consumos netos de agua.



Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (análisis elaborados por A. Garrido, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid).

Las evaluaciones obtenidas mediante la aplicación del supuesto de inalterabilidad de la conducta del regante nos puede dar un punto de referencia inicial que puede ser útil como base de análisis para evaluar la eficacia de las medidas bajo supuestos más realistas. Sin embargo los estudios coinciden en sugerir que una medición precisa de la eficacia de las medidas exige poner a punto una metodología que permita analizar procesos caracterizados por la presencia de bucles o *loops*.

En el análisis de la eficacia de las medidas son útiles los trabajos de base realizados para redactar el Plan Nacional de Regadíos, junto a otras iniciativas de algunas CC.AA. como la CF de Navarra, con su Plan Foral de Regadíos, o la J. de Andalucía, con su Inventario de Regadíos, que hacen posible caracterizar cada comunidad de regantes desde ópticas variadas. Existe información sobre parámetros técnicos, estructurales, descripción de las conducciones, orientaciones productivas, tipología de riegos, que constituyen rasgos descriptivos básicos que permiten llevar a cabo el proceso de caracterización de medidas.

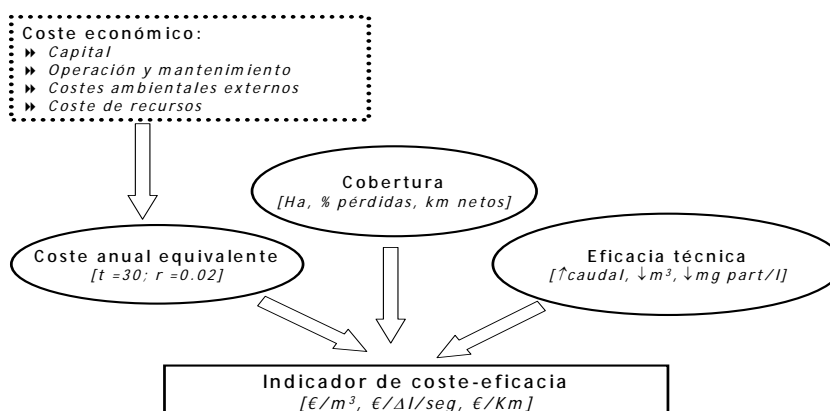
En el análisis de las medidas hay que considerar que estas pueden ser sustitutivas o complementarias. La complementariedad se da cuando los costes o la efectividad de dos medidas se potencian por el hecho de que se apliquen de manera conjunta.

4.- Consideraciones sobre el análisis coste-eficacia de las medidas

Los indicadores coste-eficacia

El objetivo de la evaluación de cada una de las medidas que se pueden incluir en un catálogo consiste en obtener un conjunto de indicadores que nos permitan pronunciarnos sobre la relación entre el coste de cada actuación y su eficacia técnica. Si se trata, por ejemplo, de evaluar una medida de cantidad, interesa conocer cuántos céntimos por metro cúbico cuesta obtener un ahorro de agua de un determinado tamaño, si se pone en práctica esa medida, qué coste económico deberemos asumir por cada litro por segundo adicional de caudal en el río. Tratándose de una medida de calidad nos interesará determinar, por ejemplo, cuántos euros cuesta reducir en un kilogramo el aporte de nutrientes de los efluentes que serán objeto de un tratamiento avanzado o, alternativamente, cuánto dinero debemos pagar por cada miligramo menos por metro cúbico de nitratos en el caudal del río.

Información necesaria para la elaboración de indicadores coste-eficacia



Ejemplo de información necesaria para el cálculo de indicadores de coste-eficacia

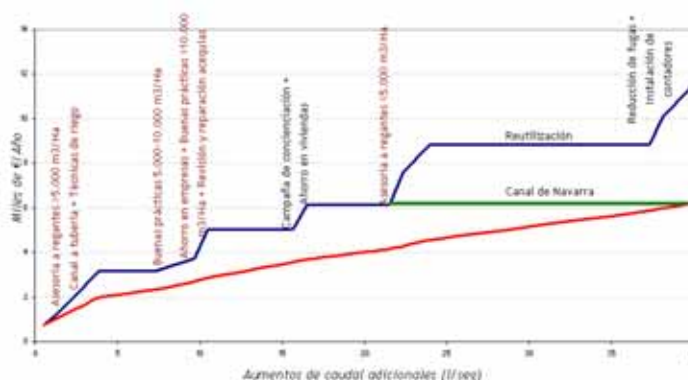
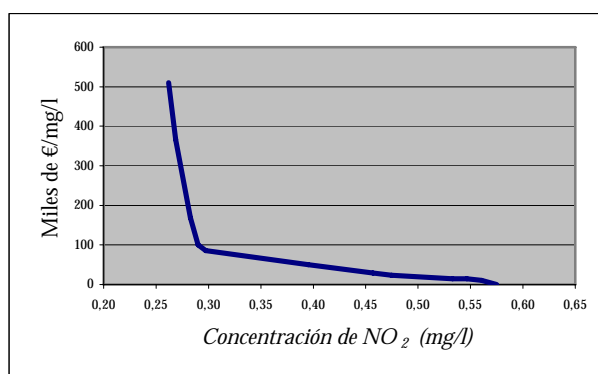
Masa de agua considerada	Tramo I
Medida	Eficiencia en las redes de distribución urbana
Eficiencia actual	70%
Máxima eficiencia alcanzable	85%
Ahorro máximo de agua (m³)	695.258
Indicador Coste-eficacia (€/m³)	0,26
Incremento de caudal máximo (l/s)	11,1
Indicador coste eficacia 2 (€/l.p.s)	5.232

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (gráficos elaborados por el GEA, Universidad de Alcalá de Henares).

Los indicadores coste eficacia nos permiten ordenar las medidas de acuerdo con el coste marginal de obtener aumentos de caudal/reducción de la contaminación suponiendo que, para cumplir con un objetivo más exigente, se acude, simultáneamente a poner en marcha nuevas medidas y a aumentar la cobertura de aquellas que tengan costes marginales crecientes.

Coste marginal y medio de aumentar el caudal en la cabecera y coste marginal de reducir la contaminación por nitratos en un río

El ejemplo de la función de coste marginal de aumentar el caudal base y de reducir la contaminación de nitratos en un caso concreto nos permite seleccionar las medidas mas eficientes.



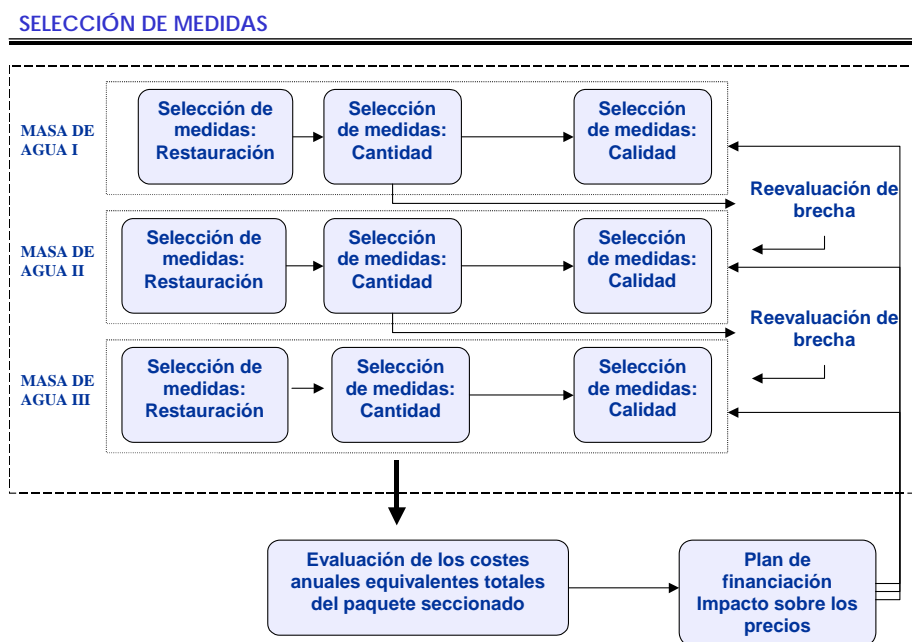
Los tramos horizontales, representan aportaciones discretas de políticas con costes marginales constantes, o levemente decrecientes, mientras que los tramos inclinados representan políticas con costes marginales crecientes. La línea roja representa los costes medios de los ahorros de agua.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (gráficos elaborados por el GEA, Universidad de Alcalá de Henares).

Aspectos específicos en la selección de medidas

Interacciones entre las medidas

En el análisis y selección de medidas hay que tener en cuenta que las medidas de calidad y de cantidad no son completamente independientes. El aumento del caudal del río que se consigue con las primeras se traducirá, siempre que la aportación total de contaminantes permanezca constante, en una reducción de las concentraciones de contaminantes (por unidad de volumen). Como resultado de ello, las medidas de cantidad podrían hacer



innecesarias algunas medidas de calidad.

El descenso del consumo de agua, asociado a la reducción de las captaciones en las fuentes, aumenta el caudal de dilución y por tanto potencia los efectos positivos de otras medidas. La selección de las medidas debe tener en cuenta que en la mayoría de los casos los objetivos de calidad y cantidad serán indisociables, lo cual tiene implicaciones indirectas en el análisis de efectividad de costes.

Si el volumen de agua circulante, su calidad físico-química y la morfología del cauce y las riberas es la que se corresponde con el buen estado ecológico, podemos esperar que todos los indicadores biológicos también sean los adecuados. Esto se debe a que el potencial biológico del ecosistema fluvial depende de las características físico-químicas e hidromorfológicas, de modo que puede afirmarse que todas las medidas consideradas tendrán un efecto indirecto sobre ellos.

Además del efecto de la combinación de medidas esta el efecto de las masas de agua interrelacionadas. El efecto anterior se ve reforzado por el hecho de que las masas de agua de cabecera suelen tener una mayor calidad físico-química con lo que, al efecto positivo anterior, debe añadirse el inducido por la incorporación aguas abajo de agua de mayor calidad. Esto

significa que, al ser mayor la calidad de agua en tramos superiores, los índices de contaminación mejoran más que proporcionalmente. Por ello los costes totales de recuperación de la calidad de las masas de agua resultan menores si se tienen en cuenta las sinergias positivas entre medidas que en caso contrario. Una medida que diluye los contaminantes aguas arriba, reduce los costes de depuración aguas abajo.

El análisis conjunto de todas las medidas lleva a descartar opciones tecnológicas que resulten claramente inferiores a las opciones retenidas debido a los mayores costes de los ahorros de agua/disminución de la contaminación que se obtienen de ellas. Este puede ser el caso, en nuestro ejemplo, de la impermeabilización de canales, que excluye la posibilidad de cambiar la red de distribución y, por el mismo motivo, de modificar la tecnología de riego.

Por otro lado el análisis conjunto de las medidas de calidad plantea el problema adicional de que, en general, los efectos no son aditivos. Por ejemplo, si se consideran por separado, la depuración de los residuos ganaderos y el control de calidad en la red de drenaje el efecto conjunto de ambas medidas no será aditivo.

Es importante destacar que el uso del sistema de precios para reducir la demanda de agua y el tamaño de los efluentes (con las consideraciones que ya se han explicado), reduce el coste de las demás actuaciones de recuperación del estado ecológico de la cuenca, por lo que tales incentivos juegan un papel importante en la determinación del plan de cuenca que supone el mínimo coste de oportunidad para la sociedad en su conjunto.

4.- Consideraciones sobre algunos aspectos complejos

Hay algunos aspectos complejos en el análisis económico de los planes de cuenca que incluyen el análisis de los factores económicos que pueden afectar a las presiones, la consideración de cómo la incorporación de los costes ambientales afectan a las decisiones sobre medidas y la consideración de cómo los efectos económicos y sociales también pueden afectar a las decisiones.

4.1 El análisis de los aspectos que pueden afectar a las tendencias.

Es predecible que el escenario de cara al futuro (en una situación de no existencia de planes de cuenca dirigidos a la mejora de la calidad ecológica de las masas de agua) sería de deterioro en la calidad ecológica de las aguas, Esto plantea la necesidad urgente de aplicar medidas para evitar que el deterioro sea irreversible. En el análisis del escenario tendencial en las diferentes cuencas habría que considerar una serie de factores generales:

- La tendencia al incremento en la irregularidad de nuestros ríos que parece combinarse con el creciente uso de los recursos hídricos especialmente en las zonas costeras. En estas zonas la presión derivada del turismo se combina con la ejercida por una agricultura fuertemente competitiva; todo ello agravado por un importante problema de estacionalidad.
- Estas presiones se producen además en zonas costeras donde los acuíferos están normalmente conectados con el mar, por lo que los fenómenos de intrusión marina causados por la sobreexplotación alcanzan niveles preocupantes.

- La concentración de actividades en la costa está produciendo un conflicto importante entre los que se encuentran aguas arriba y aguas debajo de los ríos.
- La tendencia al deterioro de la calidad de los recursos hídricos tiene su reflejo en otro elemento de singular importancia como es el suelo, la salinización de los acuíferos se transmite a dicho elemento degradándolo y favoreciendo los procesos de erosión y desertificación.
- La disminución en las presiones como consecuencia de la mejora del tratamiento de las aguas residuales y los controles a los vertidos industriales.

La relevancia de considerar los factores que afectan a las tendencias de las presiones

Dentro de los factores económicos que pueden influir en las tendencias actuales de deterioro destaca la necesidad de considerar el impacto de las políticas económicas sobre el uso del agua. En España es especialmente relevante el papel que tiene la PAC para definir las futuras presiones que genera este sector. Sin embargo otras políticas y decisiones económicas nacionales y locales también conllevan el aumento de las presiones y esto incluye opciones de crecimiento urbano y desarrollo turístico, localización de actividades industriales pero también las políticas de construcción de infraestructuras hidráulicas, de prevención de avenidas y de manera importante las políticas que conllevan subvenciones.

La agricultura de regadío está sometida a factores cambiantes en la macro-economía y en la política agraria comunitaria, a su vez supeditada a los acuerdos comerciales en el seno de la Organización Mundial de Comercio y la ampliación de la Unión a los nuevos estados del este de Europa. De los primeros se deriva el hecho de que la ayuda global comunitaria a la agricultura europea no puede aumentar, lo que implica que cualquier escenario que contemple aumentos en las ayudas debe descartarse. De igual modo, tampoco cabe considerar elevaciones del régimen de protección frente a terceros países.

Los precios agrícolas siguen procesos cíclicos, pero en modo alguno éstos han de considerarse sincrónicos entre todas las orientaciones productivas, ni sujetos a la influencia de los mismos factores. El ciclo bajista actual del precio de la uva para vinificación nada tiene que ver con el ciclo bajista de algunos cereales, espárrago o algunas oleaginosas.

Siguiendo la prognosis que hace el Plan Nacional de Regadíos (MAPA, 2001), merece la pena subrayar los aspectos de coyuntura más sustantivos:

- Viñedo: en fase de expansión en regadío, por tener limitaciones sólo de mercado y no derivadas de las políticas, siempre y cuando se trate de plantaciones con derechos de plantación adquiridos de otro productor o viñedo que estuviera con anterioridad en secano.
- Cereales y cultivos extensivos: contingentación de superficies para todas las orientaciones productivas, separando regadío y secano; y reducción desde la aplicación de la Agenda 2000 de los precios de intervención. Las únicas posibilidades de expansión de los cereales o cultivos extensivos es posible asumiendo trasvases de la superficie base entre regiones y orientaciones productivas entre secano y regadío, manteniendo eso sí la neutralidad presupuestaria de las ayudas. De acuerdo al PNR, la supervivencia o incluso aumento de este sector están más influidas por factores de competitividad y de comercialización que por las pequeñas afecciones que produzcan en las ayudas los aumentos de la superficie regada o los cambios en las orientaciones productivas, ambas causantes de penalizaciones en el régimen de ayudas. En el largo plazo, se prevé un aumento de la demanda mundial de granos y semillas oleaginosas, por lo que no es probable un descenso acusado en los precios, como tampoco en la rentabilidad de las explotaciones cerealistas que tengan estructura suficiente para poder ir reduciendo sus costes unitarios de producción.
- El sector olivarero, junto al del vino, tiene todavía un potencial importante de crecimiento, en parte favorecido por la espectacular respuesta del olivo al riego, ya sea con aplicaciones óptimas o incluso con riegos de apoyo. Su expansión está limitada por la capacidad de absorción de los mercados destino de los incrementos de producción, y también por el hecho de que las plantaciones posteriores a 1998 no tienen pueden percibir ayudas al consumo. Por otro lado las restituciones a la exportación están también limitadas en virtud de los últimos acuerdos del GATT. La actual Organización Común de Mercado del aceite de oliva será modificada en 2003, fecha en la que vence la prórroga aprobada en 2000 para tres campañas más.
- El sector de frutas y hortalizas tiene moderadas posibilidades de expansión, pero condicionadas a las mejoras de competitividad, tanto en el campo de la producción como en el de comercialización. En los climas menos aptos para el desarrollo de los cultivos de primor, las posibilidades de expansión están fuertemente condicionadas por el incremento de la competencia de países terceros derivado de la apertura de los mercados y la saturación del mercado europeo.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (A. Garrido, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid).

El empleo de escenarios económicos es una práctica usual en todo ejercicio de análisis económico aplicado al estudio de la economía de las explotaciones agrarias. Las hipótesis usuales integran variables de cambio de:

- Precios de los cultivos
- Cuantía de la ayudas, ya sean directas o a la producción.

- Limitaciones de las superficies, u otras restricciones como los porcentajes de retirada de superficie
- Costes de algún factor de producción clave, como el coste del capital, del agua o de los fertilizantes.
- En la garantía de suministro de agua para el riego

La relevancia de la consideración de escenarios en el análisis de la eficacia /impacto de las medidas

La literatura aplicada en España es abundante. Los resultados más relevantes son:

- La función de demanda de agua es muy sensible a la cuantía de las ayudas, tanto en su elasticidad como en sus desplazamientos. Por ejemplo, Calatrava y Garrido (2001b) muestran que la cuantía de la ayuda al algodón es determinante en la demanda de agua para riego en el Valle del Guadalquivir.
- Desde la perspectiva del interés del regante, la rentabilidad de los planes de mejora y modernización es muy dependiente del nivel de subvención que le sea concedida, del precio del agua y de la garantía de suministro del agua, como prueba meridianamente Blanco (1999) en su tesis doctoral.
- García Mollá (2000), en otra relevante tesis doctoral, muestra que la demanda de agua depende en la Comunidad Valenciana de factores organizativos, del origen del agua de riego y, sobre todo, del tipo de comunidad de regantes de que ese trate. Esta investigadora no encontró una relación directa entre el coste del agua el y el consumo, al menos en la Comunidad Valenciana, lo cual contradice resultados previos obtenidos por otros autores.
- Sumpsi et al. (2000) en su análisis de los usos de aguas subterráneas por los regantes de la Mancha Occidental muestran la total dependencia de sus explotaciones agrarias de las ayudas directas de la PAC y sus criterios de concesión. El interés de este análisis es que se demuestra que la recuperación del acuífero se lograría de un modo mucho más eficaz modificando el régimen de ayudas directas actualmente vigente que mediante el programa agro-ambiental que viene aplicándose desde 1993.
- Arrojo y Bernal (1997) muestran también que la demanda de agua para riego en el Valle del Ebro se fundamenta en gran medida en las ayudas directas.
- Sumpsi et al. (1998) y Berbel et al. (1999) alcanzan resultados muy similares al analizar el impacto de las tarifas sobre el agua de riego desde el punto de vista de la reducción de la demanda, los ingresos generados con la tarifa y el impacto sobre la renta de los agricultores.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (A. Garrido, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid).

Al igual que en los casos anteriores, y probablemente con mayor razón en el caso de los escenarios, se puede afirmar que la información sobre orientaciones productivas, percepción de ayudas, directas o a la producción, y otras variables clave que pueden entrar en la definición de escenarios es completa y está actualizada.

La fijación de escenarios sobre el entorno económico relevante para las explotaciones agrarias constituye un elemento decisivo del análisis. Máxime cuando las previsiones que hace el propio Ministerio de Agricultura en su Plan Nacional de Regadíos no son especialmente propicias para la gran mayoría de cultivos aptos para el regadío en España.

Probablemente el desarrollo de modelos de simulación que permita evaluar la sensibilidad de los resultados económicos a las variables clave que afectan a los resultados económicos de los regantes es inexcusable, tanto por la disponibilidad de los datos como por la experiencia acumulada por distintos grupos de investigación españoles en la aplicación de modelos de simulación.

En general, los escenarios más plausibles son aquellos que plantean un empeoramiento moderado del entorno económico y las variables clave que afectan a las explotaciones de regadío. Deberían considerarse escenarios que recojan tendencias caracterizadas por:

- Una evolución moderadamente alcista de los costes laborales.
- Una disminución moderada de las ayudas a la producción, especialmente en aceite de oliva, algodón, alfalfa deshidratada.
- Una disminución moderada de las ayudas directas
- La estabilización de los precios de los productos continentales, como cereales, oleaginosas, leguminosas, algunas especies forrajeras.

4.2 Análisis de costes y beneficios ambientales

En el proceso de elaboración del Plan de Cuenca se han de considerar los costes y beneficios ambientales. Se pueden considerar de diferentes formas de acuerdo con su relevancia para diferentes aspectos del proceso de toma de decisiones. El análisis de costes y beneficios puede servir como input para el análisis de costes desproporcionados donde se comparan los costes y beneficios asociados **a diferentes niveles de objetivos de estado ecológico**. En el contexto del análisis coste eficacia estándar se analizan los **costes ambientales asociados a determinadas medidas**. En este caso la consideración de los costes ambientales pueden hacer unas medidas más deseables que otras. Además se pueden considerar los beneficios y costes evitados internos al proceso de desarrollo del Plan de Cuenca. El artículo 9 nos indica la necesidad de tener en cuenta la recuperación de los costes de los servicios del agua incluyendo los ambientales y los del recurso.

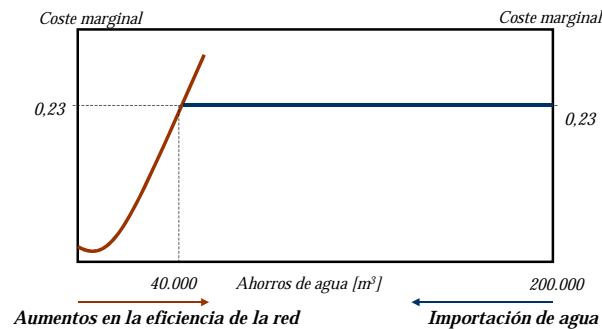
PAPEL DEL ANALISIS DE LOS COSTES Y BENEFICIOS AMBIENTALES

	<i>Tipo de costes y beneficios ambientales</i>	<i>Relevancia del análisis</i>	<i>Aspectos del análisis</i>
<i>A</i>	Costes o beneficios externos asociados al estado ecológico del río.	Consulta y acuerdo del Plan de Cuenca	Coste-beneficio de Análisis de derogaciones Análisis con las partes interesadas
<i>B</i>	Costes o beneficios externos asociados a las medidas que se proponen para la mejora del estado ecológico de la cuenca.	Análisis de las medidas	Estimación e los indicadores de coste-eficacia Ordenar medidas de acuerdo con los indicadores de CE.
<i>C</i>	Costes y beneficios ambientales internalizados dentro del plan de gestión de cuenca	Evaluación de costes de Planes de cuenca alternativos	Decisiones de Coste eficacia a nivel de Plan de Cuenca
<i>D</i>	Análisis de la recuperación de costes	Análisis de los costes ambientales de los servicios de agua	Decisiones sobre nivel de recuperación de costes

La relevancia de considerar los costes ambientales en la selección de medidas

Si comparamos tres tipos de medidas dirigidas a la mejora del caudal de un río que no son mutuamente excluyentes: incrementar la eficiencia de la red de distribución de agua para usos domésticos; el reciclado de cierta cantidad de agua residual urbana que, después de un tratamiento adicional se convierte en apta para algunos usos públicos (como riego de jardines, limpieza de calles, etc.); la importación de agua, a través de trasvases disponibles, desde un río de una cuenca externa.

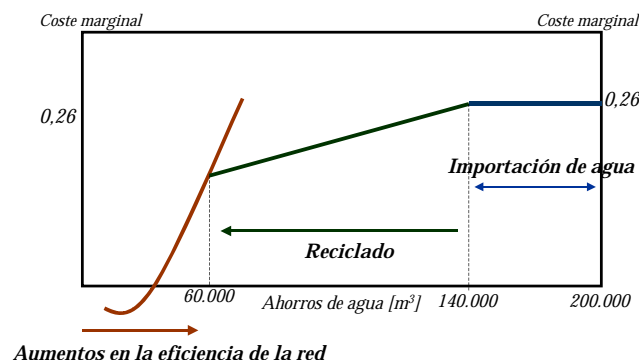
Plan de mínimo coste cuando no son considerados los costes ambientales



Existen algunos costes y beneficios externos ambientales que no se han tenido en cuenta y que, como veremos a continuación, podrían modificar de una manera significativa el plan de gestión de mínimo coste. Estos costes son:

- La reducción de pérdidas de la red de agua también significa que será necesario someter a tratamiento previo una cantidad inferior de agua para que sea apta para el consumo doméstico. Este coste evitado asociado con la primera medida podría ser relativamente fácil de valorar.
- Del mismo modo, si los usos públicos no se satisfacen con agua de la red de abastecimiento, aparecerá el mismo coste evitado que en el ejemplo anterior.
- Por su parte, el coste de oportunidad del agua trasvasada desde una cuenca exterior debería incluir el hecho de que en la cuenca excedente podrían producirse impactos ambientales negativos y, en consecuencia, la aplicación de la Directiva Marco en dicha cuenca, podría exigir costes adicionales en caso de que se opte por esta tercera alternativa.

Plan de mínimo coste cuando son considerados los costes ambientales



Cuando esta nueva información es considerada, el plan de acción de mínimo coste cambia sustancialmente. En este caso, la eficiencia en la red de distribución es mucho más valiosa y el reciclado del agua se hace competitivo en relación con los trasvases.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (gráficos elaborados por el GEA, Universidad de Alcalá de Henares).

La relevancia de considerar los beneficios ambientales asociados a una mejora de estado ecológico de las masas de agua

Los beneficios ambientales asociados a las medidas de mejora de la calidad de las aguas son esencialmente de tres tipos: [1] aquellos relacionados con la mejora de la *amenity*, es decir, de la capacidad de disfrute del medio natural en un sentido amplio (actividades de pesca, servicios recreativos, desarrollo de actividades de turismo rural, conservación, disfrute y mejora del paisaje, ...); [2] los beneficios inducidos sobre actividades productivas o asociados al efecto multiplicador de las medidas contempladas (generación directa o indirecta de empleo o mantenimiento del existente, ganancias en la competitividad de las actividades productivas de la cuenca, ...); y [3] todos los beneficios relacionados con la conservación o restauración de los servicios asociados a al ecosistema fluvial (número de especies de fauna y flora, mantenimiento del ciclo de nutrientes, mejora de la diversidad biológica funcional, regulación de la cadena trófica ...).

El análisis económico nos permite acceder a la estructura de preferencias colectivas sobre los recursos naturales, en el contexto de un análisis coste beneficio, a través de métodos que permiten capturar una medida monetaria de las variaciones (positivas o negativas) en el bienestar social asociadas a modificaciones en la provisión de un determinado bien ambiental (como el agua). La teoría económica nos permite acceder a dichas medidas a través de la disposición a pagar (DAP) de un individuo por mejoras en la calidad de las aguas o la compensación exigida (CE) por soportar niveles menores de calidad ambiental (ver EPA, 2000a, *capítulo 5*).

En este sentido, desde la perspectiva de la Directiva Marco el interés en analizar los beneficios ambientales asociados a la conservación de determinados ecosistemas reside en el análisis de los costes desproporcionados con respecto a los beneficios ambientales potenciales. Esto exige incorporar al análisis consideraciones en torno al valor económico de los servicios de los ecosistemas. En este contexto se plantea la importancia de la contribución de las diferentes funciones ecológicas (entendidas como la interacción entre estructura y procesos) al bienestar.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (análisis del GEA, Universidad de Alcalá de Henares).

La valoración económica de los beneficios asociados a una mejora del ecosistema fluvial exige, en todo caso, acceder a la estructura de preferencias de los individuos, es decir, a lo que la gente percibe (subjetivamente, como es obvio) respecto al impacto que la existencia de esas funciones tiene sobre su bienestar. Una débil disposición a pagar por la conservación de este tipo de funciones ecológicas podría significar, ciertamente, que las mismas tuviesen un peso menor en cuanto a la consideración de los beneficios ambientales de un plan de medidas concreto.

Sin embargo aunque en países Europeos como el Reino Unido u Holanda y Suecia se han realizado importantes estudios relacionados de valoración ambiental y su uso es una practica establecida en estos países y en la Agencia Ambiental de Estados Unidos y en el Banco Mundial, este no es el caso en otros países Europeos, incluyendo España. La relevancia que la Directiva Marco le da a la valoración de los costes y beneficios ambientales en la toma de decisiones puede significar que es necesario ir más allá de la descripción de los impactos y su cuantificación física e intentar una monetarización de las valoraciones.

Es posible obtener datos a partir del método de la transferencia de beneficios obtenidos en otras cuencas fluviales (aunque este método tiene sus dificultades) que podría servir para juzgar la proporcionalidad de los costes de las medidas propuestas y, consecuentemente, a considerar la posibilidad de modificar el perfil temporal en la adopción de los objetivos de la Directiva Marco e, incluso, a redefinir los objetivos propuestos para una masa de agua.

En realidad, lo que se pone de manifiesto también es el reto metodológico de establecer un vínculo suficientemente explícito entre los costes ambientales y las medidas concretas y entre

la caracterización ecológica de una masa de agua y la valoración económica, dicho de otra manera, entre las funciones del ecosistema y los valores asociados a las mismas.

Es preciso alertar también respecto al riesgo de doble contabilidad de algunos valores (en la medida en que cada bien o servicio proporcionado por el ecosistema fluvial será identificado de manera separada y luego atribuido a una función concreta del mismo).

4.3 El análisis de los efectos económicos y sociales de las medidas

Efectos económicos de las medidas

Las medidas aplicables a los diferentes sectores y tipos de usos tienen efectos económicos directos y también indirectos. La Directiva Marco considera la necesidad de analizar estos efectos a la hora de decidir sobre las medidas a aplicar una vez analizada su coste-eficacia.

En este contexto los objetivos socio-económicos que convencionalmente han guiado la política de aguas en España se convierten en el marco de la Directiva en factores de decisión a la hora de decidir sobre medidas alternativas orientadas a la mejora de la calidad de las aguas.

Los efectos de los programas de medidas en la Agricultura

Efectos directos

Los efectos directos de las medidas pueden recaer en las **explotaciones agrarias** – medido mediante su margen neto, neto de mano de obra asalariada --, en las **rentas salariales** – medido mediante el gasto de las explotaciones en mano de obra asalariada--y en la **Administración** o sector público – medido mediante el gasto de las medidas financiado con cargo a sus presupuestos.

Como al elevar el precio, disminuye la cantidad de agua demandada, disminuye también la producción en régimen de regadío. No obstante, al trasladar la disminución de la cantidad demandada a la pérdida de producción, se imputa solamente una parte de la pérdida promedio que hubiera ocurrido si la superficie regable hubiera disminuido en la misma medida con que disminuye la cantidad demandada de agua. Este supuesto se justifica por la probable sustitución de cultivos y aumento de la eficiencia interna del uso del agua en la explotación.

Los ahorros de agua generados resultarán de la suma de dos efectos que se suman: el derivado del cambio de la técnica de distribución o aplicación del agua y el que se deriva del efecto precio, provocado por el aumento de la tarifa necesario para financiar las medidas.

Efectos indirectos

La actividad productiva del regadío tiene efectos indirectos, vinculados a través de los encadenamientos previos y posteriores del sector con los sectores productores de materias primas e insumos y con los sectores transformadores de los productos agrícolas. Estos efectos indirectos han sido estudiados por Sáenz de Miera (1999) para la agricultura de regadío del Valle del Guadalquivir y por Hernández-Mora et al. (2001) para los regadíos andaluces que emplean aguas subterráneas. En el Documento de Análisis Económicos del Plan Hidrológico Nacional (MMA, 2000) se citan otras fuentes, tomando como la opción más plausible el considerar que cada Euro de valor producción (que no ingresos, ya que en algunos cultivos las subvenciones pueden ser una parte importante de aquellos) generan 0.315 € de rentas indirectas o valor añadido neto para la economía. Esta cifra se basa en estudios realizados por Colino (1994) y Buendía Azorín (1993), empleando análisis de tablas input-output. En este trabajo se toma esta última cifra como base para calcular el efecto indirecto total asociado a la producción del regadío.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (A. Garrido, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid).

Relevancia del análisis de los efectos económicos . Ejemplo de la restauración del bosque de ribera

En cuanto al impacto económico sobre el sector agrario de la medida de restauración de riberas e implantación de bosque de galería, se ha considerado que sólo en el tramo 3 del río, y parte del 2, podría haber afecciones. El río tiene 44 km, pero sólo en el supuesto más desfavorable unos 15 km podrían tener en ambas márgenes superficie regable que pudiera verse afectada por esa medida. Si asumimos que se verán afectadas la totalidad de la ribera, es decir 10 metros, los 15 km se convierten en 150.000 m², es decir 15 hectáreas.

Cuadro 16. Efectos económicos directos e indirectos derivados de la restauración del bosque de galería en el Cidacos (15 km). Cifras en Euros

	Margen Neto (Incluyendo subvenciones)	Subvenciones	Rentas salariales	Efectos económicos indirectos	Aumento caudal M ³ /ha	Aumento de caudal en l/s
1 ha de Beire	775	189	26	255	1.760	0,06
1 ha de Pitillas	1096	153	54	360	2.288	0,07
Valor medio ha	935	171	40	308	2.024	0,06
15 hectáreas	14.029	2.567	593	4.616	30.357	0,96

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (A. Garrido, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid).

De acuerdo con A. Garrido (2002) son abundantes los trabajos que han perseguido realizar estimaciones de los costes reales del agua y de la eficiencia económica de diferentes políticas de gestión del recurso. La inmensa mayoría de ellos se basa en el análisis mediante simulaciones de contextos hipotéticos. Han tratado de dar respuesta a preguntas del tipo, ¿qué pasaría si las tarifas que hay que pagar sobre el agua aumentan a tantos €/m³? Esta pregunta ha sido contestada en España por muchos autores con metodologías distintas y aplicadas sobre contextos diferentes.

Trabajos aplicados para evaluar los impactos de las políticas de gestión del agua en la agricultura

<i>Autor</i>	<i>Metodología</i>	<i>Contextos</i>	<i>Resultados</i>
Sumpsi et al. (1998)	Encuestas y programación dinámica y con variables enteras	15 CCRR de: Duero, Guadalquivir, Guadiana, Júcar-Segura	Inelasticidad de demanda de agua Diversidad de resultados Problemas con las políticas de mejora, sumadas a las tarifarias
García Mollá (2000)	Encuestas y análisis econométrico	Muchas CCRR de la C. Valenciana	Tipificación de agriculturas diversas Variación enorme de costes y sistemas de organización Precio/coste No es el factor determinante del consumo
Arrojo Bernal (1997)	y Análisis de VAB y VAN y rentabilidad del agua	Ebro	Total dependencia de las ayudas de la PAC para asegurar rentabilidad.

				Demanda agregada de agua elástica
Berbel et al. (1999)	Análisis multicriterio	Duero Guadalquivir	y	Demandas inelásticas, políticas tarifarias perjudiciales para el sector con pocos beneficios
Hernández-Mora y Llamas (2001)	Meta-análisis	Aguas subterráneas		Rentabilidad de las aguas subterráneas muy superior a regadíos con aguas superficiales. Razones de esta superioridad.
Saénz de Miera (1999)	Tablas input-output	Andalucía		Gran dispersión del valor implícito del agua para distintas orientaciones productivas y actividades
Ministerio de Medio Ambiente (2000)	Meta-análisis	Toda España		Los análisis estudiados hasta 2000 en España no dan resultados muy dispares sobre la forma y elasticidad de la demanda de agua
Blanco (1999)	Programación matemática discreta estocástica	Guadalquivir Duero	y	Análisis de los programas de modernización de regadíos. Problemas de incentivos económicos y ahorros de agua condicionados

De todos los trabajos citados los que permiten posible mayor flexibilidad de análisis son los de Sumpsi et al. y el de García Mollá. Esto es así en primer lugar porque se hace un esfuerzo importante en integrar en los modelos todas las variantes y casuísticas posibles en las cuencas o regiones estudiadas. Por lo que deben considerarse como referencias básicas.

Una derivación del trabajo de Sumpsi et al. (1998) son los trabajos de Iglesias et al. (2000) y Garrido et al. (2000). Estos autores desarrollan un modelo dinámico-recursivo, que mejora el de Sumpsi et al., aunque parte de él, con el que profundizan en el conocimiento del análisis de la vulnerabilidad a las sequías, abriendo la opción de aportar luz sobre la gestión de las reservas de agua

A la hora de analizar los impactos económicos de los programas de medidas en cualquier cuenca española en la agricultura, por ejemplo, es posible disponer de información relevante que hasta hace poco tiempo no existía:

- Inventarios de regadíos existentes (CCAA, MAPA, Plan Foral de regadíos, Plan Nacional de Regadíos, Libro Blanco del Agua, Plan Hidrológico Nacional, etc). La realidad a estudiar se puede describir con gran precisión desde múltiples perspectivas, técnicas, agronómicas, estructurales, sociales y económicas.
- Desarrollo de modelos específicos de programación matemática, pero ya con componentes estocásticas, con variables discretas y de naturaleza dinámica. Las nuevas versiones de

GAMS – solver de popular utilización – y la capacidad de cálculo de los nuevos ordenadores abre opciones no disponibles hace pocos años.

- El conocimiento de una realidad de carácter sociológico también aporta posibilidades explicativas de muchos fenómenos observados en la realidad, pero intratables desde el análisis puramente económico.
- Se cuenta también con un conocimiento profundo de los estrechos vínculos entre la política agraria y la economía del agua en la agricultura.
- Además de las Tablas Input-Output estimadas por Colino y Buendía Azorán; hay que añadir la tesis doctoral de Sáenz de Miera (1999) en Andalucía y las de Duarte y Sánchez en Aragón (1998). Estos estudios sirven de base para realizar hipótesis razonables sobre los efectos multiplicadores de las producciones en regadío, y por tanto estimar los efectos económicos indirectos de las medidas

Hay aspectos que, de acuerdo con A. Garrido (2002) están pendientes de analizar. Como por ejemplo los efectos de las políticas en el largo plazo. Ningún autor ha respondido todavía a la pregunta sobre lo que podría ocurrir a largo plazo si en una zona regable los márgenes netos se reducen a la mitad como consecuencia de un cambio en las tarifas sobre el uso del agua. De acuerdo a Sumpsi et al. (1998) y Berbel et al. (1999) esto supondría a corto plazo la quiebra económica de las explotaciones agrarias de regadío. Sin embargo, la realidad nos dice que existen regadíos que subsisten con rentabilidades medias muy bajas. La teoría económica sugiere que la pérdida de rentabilidad se apreciará a largo plazo en la reducción del precio del factor más escaso, la tierra. De ello hay que concluir que la línea argumental del *Bureau Of Reclamation* para sugerir no elevar las tarifas mientras el derecho del agua del regante esté vigente, según la cual la elevación de las tarifas supone una reducción del valor patrimonial del agricultor, es coherente con la teoría. Sólo Garrido (2001), y muy superficialmente, ha analizado esta cuestión.

La relevancia del análisis de los efectos económicos de medidas orientadas a la reducción de la contaminación

Empleando técnicas de análisis multicriterio, Fernández-Santos et al. (1992 y 1993) evalúan para el caso del regadío en el Valle del Guadalquivir que la reducción del uso del nitrógeno en un 60%, acompañándola de CPA puede llegar a suponer una disminución del margen neto de 57.000 ptas/ha.

Posteriormente Flichman et al. (1995) emplean un modelo agronómico vinculado a un modelo económico (EPIC) y demuestran que la cantidad de nitrógeno que se percola está directamente ligada a la utilización de agua para el riego.

Calatrava y Garrido (2001) demuestran que la imposición de una tasa al uso del nitrógeno que eleve el precio del fertilizante nitrogenado en un 75% daría lugar a una pérdida de beneficio del 4-6%. Empleando también EPIC ajustaron unas funciones estadísticas de infiltración de nitrógeno para cada cultivo que dependen de las cantidades aplicadas de agua de riego y fertilización nitrogenada.

Tabla 6.2 Funciones de infiltración de nitrógeno obtenidas por Calatrava y Garrido (2001)

Forma funcional: $N_k^p = v_k W_k + o_k N_k + \theta_k W_k^2 + \rho_k N_k^2 + \sigma_k N_k W_k$.

<i>Término</i>	<i>Algodón</i>	<i>Maíz</i>	<i>Girasol</i>	<i>Trigo</i>
Lineal agua (v_k)		0,0044		0,0436
Lineal nitrógeno (o_k)	0,304	0,396	0,768	0,305
Cuadrático agua (θ_k)	0,0000422	-0,0000669	-0,000344	
Cuadrático nitrógeno (ρ_k)	0,0023		-0,00225	0,00013
Cruzado agua-nitrógeno (σ_k)	-0,00048		0,00134	-0,000117
R^2 ajustado	0,9973	0,9952	0,9863	0,9986

Nota: sólo se muestran aquellos coeficientes significativamente distintos de cero. Infiltración de nitrógeno en kg/ha; agua en mm; y nitrógeno aplicado en kg/ha.

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (A. Garrido. FTSIA. Universidad Politécnica de Madrid).

Sin embargo, el poco trabajo realizado en los aspectos relacionados con los impactos económicos de los programas de reducción de la contaminación impide extrapolar los resultados obtenidos en estudios de unas zonas a otras. En general, casi todos los autores suelen sugerir que se ponga casi todo el énfasis en las mejoras técnicas y en un mayor control de los calendarios de las aplicaciones de fertilizantes, todo ello enmarcado en Códigos de Buenas Prácticas.

Los efectos sociales de las medidas

La relevancia de considerar los costes sociales

En el caso de las medidas que afectan al regadío la hipótesis del cierre de las explotaciones de regadío no es incorrecta, dado que muchos dejarían la agricultura si, por ejemplo las tarifas cercenan severamente sus márgenes de explotación. Pero lo que también parece probable es que si los márgenes son positivos, la tierra con agua de riego siempre será atractiva para alguien que pueda remunerar su trabajo tomando a su cargo más superficie, es decir, incorporando más capital para que su trabajo sea más productivo. De acuerdo con este razonamiento, al bajar el precio de la tierra habrá alguien dispuesto a comprarla y ampliar su explotación a una escala en la que el margen reducido no impida una remuneración lógica de su trabajo. Este escenario es completamente 'asocial' porque ignora por completo las implicaciones sociales de la expulsión de activos agrarios y la tendencia hacia la creación de explotaciones de mayor tamaño. Por otro lado, las actuales ayudas de la PAC suponen un freno insalvable a este proceso.

En el caso concreto de las rentas de trabajo, es preciso señalar que se originan mayoritariamente asociados a los cultivos de mayor margen neto, tales como horticolas, frutales, viñedo, olivar y espárrago. Salvando el olivar, que es claramente dependiente de las ayudas actuales a la producción (ayudas que sólo están garantizadas hasta la campaña 2003), las demás orientaciones productivas generan márgenes suficientes para afrontar una parte importante del coste de las medidas.

En cuanto a los cereales de invierno, los resultados mostrarán que, en los programas de medidas más costosos, la rentabilidad de estos cultivos quedaría sensiblemente comprometida. Sin embargo, no cabe esperar el cese estas actividades, ni la desafección del regadío destinado a los cereales de invierno, porque también prevalece el efecto reductor del riesgo que facilita el riego frente a un secano expuesto a una gran variabilidad en las precipitaciones.

En el supuesto de financiación parcial de medidas mediante una tarifa variable por metro cúbico, sí es razonable asumir que se producirán cambios en la superficie regable y por tanto en la rentabilidad unitaria de la tierra. Por este motivo, es preciso evaluar los efectos sobre rentas de trabajo e indirectos causados por la reducción de la escala de la actividad de la producción. En este caso se podría aplicar el coeficiente de 0,319 de efecto multiplicador sugerido en el Documento de Análisis económicos del Plan Hidrológico Nacional.

Otro elemento de análisis sobre el que se pueden apoyar proyecciones de efectos sociales lo aporta el propio PNR. En este documento se establece que mientras que una hectárea de secano lleva asociadas en promedio 0,037 Unidades de Trabajo Agrario (UTA), una de regadío supone 0,141 UTAs, es decir, casi cuatro veces más. Esto supone que la conversión de 10 hectáreas de regadío en secano implica la destrucción de un puesto de trabajo.

Lo dicho anteriormente podría asociarse con los efectos sociales a corto plazo, pero tal vez sea conveniente también formular alguna conjetura sobre los efectos a medio y largo plazo, es decir cuando los programas de medidas vayan a llevarse a cabo:

La evaluación de los efectos sociales de los programas de medidas exige estudios sociológicos. No obstante, la vitalidad y el dinamismo de una comunidad de regantes puede colegirse de un conjunto de variables tales como:

- Pirámide de edad de los regantes
- Nivel educativo y formación de los regantes
- Parcelación de las explotaciones agrarias
- Orientaciones productivas
- Tipificación legal de los usos del agua
- Estado de las conducciones o canalizaciones
- Organización de los riegos
- Organización de la comunidad de regantes
- Costes de la comunidad de Regantes e indicadores contables
- Otros

Fuente: Estudio Piloto de la Aplicación del Análisis Económico en la Cuenca del Cidacos: Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Navarra 2002 (A. Garrido. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid).

Los estudios realizados proporcionan órdenes de magnitud y rangos plausibles de los efectos sobre el empleo regional que tendría la “desafección” de superficie regable. Así de acuerdo con Garrido (2001):

- Los efectos sociales de la aplicación de un programa de medidas deben tomarse en consideración sólo cuando se anticipa una contracción de la superficie regable, ya sea por decisión propia de los regantes, por no poder hacer frente a las exigencias impuestas sobre el uso del agua o porque las medidas así lo establezcan de manera explícita.
- En ausencia de estimaciones directas, es posible y recomendable extrapolar los resultados obtenidos por los autores que sí las han realizado en algunas comarcas, regiones o cuencas, indicando siempre la fuente y empleando valores promedio y extremos, al objeto de aportar mediciones centradas en base a intervalos.
- Si las medidas sólo buscan aumentar la eficiencia global del sistema de riego, pero no la disminución del consumo de agua en parcela, podría aconsejarse no emplear muchos recursos en evaluar sus efectos sociales, porque probablemente no serán apreciables y, en todo caso, podrían ser positivas socialmente. Si, por el contrario, se concluye que una zona regable debe reducir apreciablemente su consumo de agua, llegándose inclusive a proponer disminuciones de los consumos en parcela, entonces el cálculo de los efectos sociales es insustituible.

Sin embargo, el regadío da sustento a actividades económicas indirectamente ligadas a la producción agrícola y estas a su vez proporcionan una parte de la base social y fiscal de muchas comarcas agrícolas. Por tanto, los programas de medidas pueden tener implicaciones en ámbitos no agrícolas que habría que analizar.

5.- La consideración de la viabilidad institucional de las medidas y los efectos distributivos. La importancia de la participación pública.

Las medidas pueden afectar en distinto grado a las diferentes actividades económicas y es fundamental considerar hasta qué punto se debe, por ejemplo, reducir la cantidad de agua utilizada por el sector industrial y hasta dónde se deben conseguir ahorros en la agricultura o en los usos públicos, teniendo siempre presente que la reducción conjunta debe garantizar que se alcancen las metas en cuanto al caudal del río en sus diferentes tramos. Lo propio puede decirse de las medidas de depuración; si, a título de ejemplo, se establecen unos estándares de calidad menos exigentes respecto a los efluentes provenientes de un determinado sector, por ejemplo, los efluentes ganaderos, como los objetivos de calidad están predefinidos, será necesario extremar las medidas que afectan a la calidad de los efluentes agrícolas o industriales. Este tipo de soluciones de intercambio (lo que el análisis económico denomina como *trade-off*) deben también considerarse de un modo explícito.

Es altamente plausible encontrar una selección de medidas aplicables sobre el regadío, en la cual se propongan medidas intensas y profundas en las partes altas de las cuencas y medidas más livianas o menos ambiciosas en las partes bajas. Una propuesta de este tipo tendría que estar rigurosamente apoyada en base a criterios de coste eficacia. Los efectos distributivos surgen desde el momento en que las medidas mejoren en diferente grado las condiciones

técnicas y económicas en que operan los regadíos de una cuenca, y el sistema de financiación habilitado para sufragarlas no se instaure con la idea de compensar tales efectos.

Si los efectos distributivos son de poca importancia, será fácil convencer a la comunidad agraria de que acepte un programa de actuaciones sesgado a favor de las partes altas de la cuenca, y el argumento al que siempre se podrá recurrir es que la efectividad en costes beneficia a todos los regantes. La recomendación más sensata y que se contempla en la Directiva es la de promover los procesos de participación en la toma de decisiones es que sean los propios regantes, o sus representantes quienes decidan conjuntamente con la administración y otros actores sociales un esquema de financiación que goce del máximo grado de acuerdo.

Es importante en este sentido en el proceso de decisiones enfatizar los beneficios derivados de una mejora en la calidad ecológica de las masas de agua. Es evidente, por ejemplo, que muchas de las medidas permiten mejorar también las condiciones de utilización y aplicación del agua lo cual sin duda redundará en una mejor productividad, derivada de la reducción de costes, el aumento de ingresos por obtener mejores precios de algunos productos o ambos.

Al no haber estudios que evalúen de un modo sistemático y riguroso los beneficios de los distintos programas de medidas, salvo en lo que Sumpi et al. (1998) y Blanco (1999) sugieren como categorías muy generales de medidas aplicables, es preciso recurrir al empleo de ejercicios de simulación y análisis de sensibilidad.

El recurso al sistema de precios tiene efectos distributivos sobre los distintos sectores de la economía que pueden tener efectos indirectos sobre los niveles de producción y de renta generados por el sector agrícola, ganadero e industrial. Estos efectos deberán tenerse en cuenta en la fase de consultas públicas y en el proceso de decisión, donde deben influir a la hora de definir el modo en que han de financiarse las actuaciones incluidas en el plan de cuenca (es preciso atender a las observaciones de la Comisión en este sentido, Kopke en WWF y EEB, 1998, pág. 32).

Cuanto mayor sea la escala mínima sobre la que se puede aplicar una medida, mayores serán también las dificultades inherentes para lograr la aceptación de todas las partes implicadas y del plan financiero requerido para ejecutarla, si es que finalmente se decide llevarla a cabo.