

5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA.

5.1 Introducción.

Este informe se ha redactado, en cumplimiento del Artículo 5 de la DMA (Directiva 2000/60/EC) y las especificaciones de sus Anejos II y III. Se ha elaborado de acuerdo con las recomendaciones de los documentos Guía preparados en el contexto de la "Estrategia de Aplicación Común" que incluyen la "Guía de Análisis Económico" del grupo "WATECO" (Junio 2002) y las "Hojas informativas" elaboradas por el Grupo "eco 1" (Marzo 2004) sobre el contenido de los trabajos a desarrollar para el informe del 2004, en el marco del grupo 2b de "Planificación Integrada de Cuenca".

El presente capítulo se estructura en dos apartados principales, en un primer apartado se describe el mapa institucional en su vertiente económica y un segundo apartado analiza los usos más significativos del agua en la cuenca bajo los tres aspectos.

Importancia económica del uso del agua.
Estudios preliminares sobre recuperación de costes.
Prospectiva al año 2005 y 2025.

En la parte final del informe se obtienen unas conclusiones sobre los tres aspectos expuestos y se enumeran algunos criterios y actividades a realizar en un futuro próximo.

El presente informe no es finalista y por tanto es una primera aproximación al estudio económico del agua en la cuenca del Ebro. La obtención de nuevos datos y sobre todo los procesos de participación iniciados permitirán mejorar sustancialmente el informe durante los próximos años.

La información que aquí se extracta procede de diversos estudios sintetizados en el informe CHE (2005), preparado en la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE siguiendo las indicaciones a este respecto emanadas del Ministerio de Medio Ambiente.

5.2 Mapa institucional.

La gestión del agua en la España, y en la cuenca del Ebro en particular, está muy descentralizada. La confederación de usuarios en el Organismo de Cuenca es singular dentro de la UE.

Una de las dificultades para el análisis económico del agua es precisamente este carácter descentralizado de la gestión y la flexibilidad existente en su organización confederal. En la cuenca del Ebro hay unas 3.000 comunidades de usuarios, desde las pequeñas comunidades de regantes hasta algunas comunidades generales con decenas de miles de hectáreas en regadío y con gestión de abastecimientos, usos energéticos hidroeléctricos y ganaderos.

El déficit organizativo en la gestión del agua se encuentra principalmente en las aguas subterráneas donde no se han constituido comunidades de usuarios, o su organización es todavía incipiente.

Otras organizaciones en la gestión del agua son las mancomunidades y consorcios de abastecimiento. Este tipo de organizaciones tiende a aumentar y también a diversificar sus funciones hacia la gestión de las aguas residuales y los vertidos sólidos urbanos.

Todas las Administraciones asumen funciones en gestión del agua, la administración local en el ciclo del agua en las ciudades y en la gestión de los tramos urbanos de los ríos. Dentro de la Administración Local ejercen competencias, tanto las diputaciones provinciales, como las organizaciones comarcales o los ayuntamientos y concejos. En la cuenca del Ebro hay 1624 ayuntamientos y 17 diputaciones provinciales.

También, las nueve comunidades autónomas de la cuenca del Ebro ejercen competencias en los abastecimientos, saneamientos, fauna y flora riparia, política de riegos, polígonos industriales, etc. y con carácter indirecto o delegado en la práctica totalidad de las actuaciones en gestión del agua, especialmente a través de las competencias ambientales.

La Administración Central de acuerdo con la Ley de Aguas es competente en regulación del dominio público hidráulico, uso del agua y planificación hidrológica.

En una situación intermedia se encuentra el Organismo de Cuenca: la Confederación Hidrográfica del Ebro (ver epígrafe 1.1. Marco Administrativo). Por una parte asume algunas de las atribuciones del Estado en el ámbito de la cuenca y por otra es el organismo supremo de las distintas organizaciones confederadas.

Todas estas instituciones anteriormente mencionadas realizan actividades financieras en la gestión del agua. Con los datos disponibles el porcentaje de participación de los distintos agentes económicos en la gestión del agua de la cuenca es el siguiente (Tabla 5.1.).

Agente	% s/ total
Particulares	53
Administración local	13
Comunidades Autónomas	19
Administración Central	15
<i>Suma</i>	<i>100</i>

Tabla 5.1. Participación de los distingos agentes económicos en la financiación de los servicios del agua.

Del cuadro anterior se deduce que en el análisis económico del agua en la cuenca del Ebro han de analizarse todos los agentes que intervienen en la gestión tanto para estudiar los equilibrios financieros como la internalización de los costes ambientales tal como establece la DMA.

5.3 Caracterización económica del uso del agua.

5.3.1 Análisis general.

El informe se realiza para la totalidad del ámbito geográfico del actual Organismo de Cuenca; la futura Demarcación Hidrográfica de acuerdo con la Directiva 2000/60/EC contendrá ligeras variaciones del ámbito geográfico actual, en particular con la incorporación de una zona costera con fuerte actividad económica ligada a la pesca y a otros recursos del mar: turismo, salinas...

5.3.1.1 Magnitudes económicas

La población de este territorio ha sido tratada en el epígrafe 1.1. (Marco administrativo) que se desarrolla al

comienzo de este informe. De todo ello se recuerdan los siguientes datos: La población de la demarcación se aproxima a los 3.000.000 habitantes, lo que supone una densidad de 34,1 hb/km², valor bajo en el contexto europeo e incluso español. La población se localiza en determinados corredores socioeconómicos, quedando más del 40% del territorio con una densidad de población inferior a 5 hb/km². La población se concentra en unos pocos núcleos urbanos, entre los que destaca Zaragoza con el 21% de la población de la demarcación. La figura 1.5. de la página 5 refleja esta distribución. Se estima que hay unos 250 núcleos de población que, a corto plazo, tienden a quedar abandonados.

El valor añadido bruto de la cuenca del Ebro alcanzó en el 2002 una cifra algo superior a 40.000 millones de euros. y se generaron 1,2 millones de puestos de trabajo.

En las tablas 5.2 y 5.3, se muestra la distribución por sectores del VAB y del empleo.

Tanto la estructura porcentual del VAB como del empleo muestran que el valle del Ebro es sobre todo industrial. Las cifras son claras 39,16% del VAB y 35,61% del empleo en la cuenca corresponden a actividades industriales frente al 31,65% del VAB y el 29,11% del empleo en la media nacional, casi ocho y seis puntos por encima, respectivamente. También se observa un mayor porcentaje de actividad en el sector primario frente a la media nacional, aunque las diferencias son menores. Sin embargo, la Cuenca del Ebro es débil respecto al conjunto nacional en lo referente al proceso de terciarización de la economía. Un sector como el de servicios, tan importante en las economías desarrolladas, representa un 58,96% del VAB y un 57,86% del empleo de la cuenca, lo que supone una diferencia por debajo de la media nacional de casi diez puntos para el VAB y de casi siete para el empleo. Además, es en servicios de mercado donde las diferencias son mayores entre demarcación y conjunto nacional.

El VAB *per capita* de la demarcación en 2002 era de 14.131 euros, lo que representa un 17% más que la media española. La distribución de esta magnitud dentro de la cuenca no es igualitaria, mientras regiones como Aragón o Castilla y León se encuentran próximas a la media nacional, otras como País Vasco, Navarra o Cataluña disfrutaban de un VAB *per cápita* sensiblemente superior (tabla 5.4).

	Cuenca del Ebro		España	
	miles euros	% s/ total	miles euros	% s/ total
<i>Agricultura, ganadería y pesca</i>	2.305.341	5,72	21.068.000	4,16
<i>Industria incluida la energía y la construcción</i>	15.788.307	39,16	160.336.000	31,65
<i>Energía</i>	1.407.335	3,49	20.327.000	4,01
<i>Industria</i>	11.277.745	27,97	96.164.000	18,98
<i>Construcción</i>	3.103.227	7,70	43.845.000	8,66
<i>Actividades de los servicios</i>	23.768.629	58,96	344.605.000	68,03
<i>Servicios de mercado</i>	18.166.893	45,06	269.801.000	53,26
<i>Servicios de no mercado</i>	5.601.736	13,89	74.804.000	14,77
Total	40.315.633	100,00	506.558.000	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (Instituto Nacional de Estadística)

Tabla 5.2: Valor Añadido Bruto a precios constantes de 1995 por sectores (año 2002)

	Cuenca del Ebro		España	
	miles empleos	% s/ total	miles empleos	% s/ total
<i>Agricultura, ganadería y pesca</i>	81	6,54	1.037	6,25
<i>Industria incluida la energía y la construcción</i>	442	35,61	4.830	29,11
<i>Energía</i>	8	0,61	121	0,73
<i>Industria</i>	317	25,52	2.924	17,62
<i>Construcción</i>	118	9,48	1.785	10,76
<i>Actividades de los servicios</i>	718	57,86	10.725	64,64
<i>Servicios de mercado</i>	480	38,65	7.282	43,89
<i>Servicios de no mercado</i>	238	19,20	3.443	20,75
Total	1242	100,00	16592	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (Instituto Nacional de Estadística)

Tabla 5.3: Empleo por sectores, miles de empleos (año 2002)

Zonas	euros/persona	índice
<i>Cuenca del Ebro</i>	14.131	116,7
<i>Aragón</i>	12.934	106,8
<i>Cataluña</i>	14.530	120,0
<i>Navarra</i>	15.403	127,2
<i>La Rioja</i>	13.430	110,9
<i>País Vasco</i>	17.563	145,1
<i>Castilla y León</i>	13.086	108,1
España	12.108	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (Instituto Nacional de Estadística)

Tabla 5.4: VAB por habitante año 2002 a precios constantes de 1995 (euros/persona e índices)

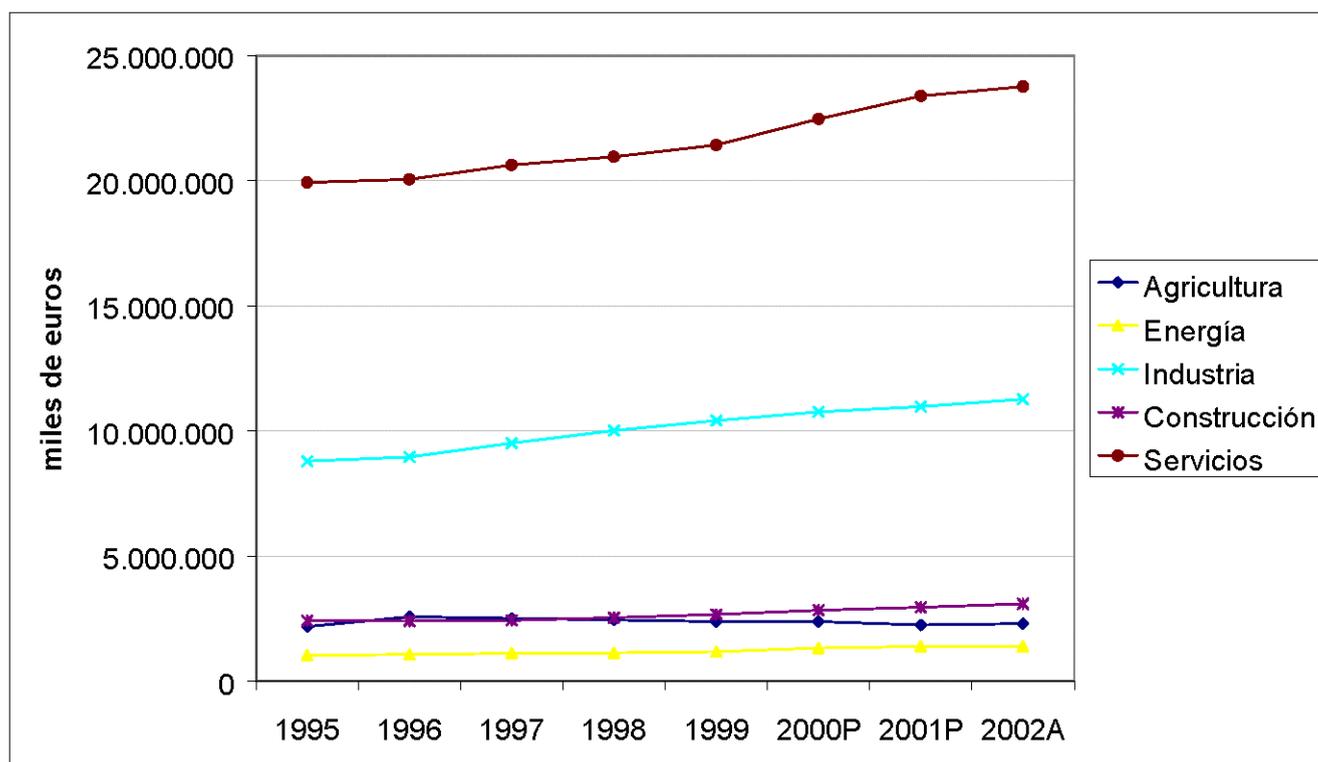
Desde una perspectiva dinámica (tabla 5.5) se observa que el crecimiento del VAB de la cuenca durante el periodo 1995-2002 (2,9% interanual) ha sido inferior a la media nacional (3,3%). Por sectores se mantiene esta pauta, excepto para el caso de la industria, sector en el que el crecimiento en el Ebro ha sido del 3,6% interanual frente al 3,3% español.

Los datos disponibles muestran que el crecimiento de la productividad en la demarcación (0,9%) ha sido el doble del crecimiento experimentado en el conjunto nacional (0,5%). Este mayor crecimiento ha sido generado sobre todo en los sectores energético y agrario y ha estado motivado por un menor crecimiento -de hecho, pérdida- de empleo que la media española.

	VAB		Empleo		Productividad	
	DHE	España	DHE	España	DHE	España
<i>Agricultura, ganadería y pesca</i>	0,7	1,8	-4,4	-1,0	5,4	2,8
<i>Industria incluida energía y construcción</i>	3,7	3,6	3,3	3,4	0,3	0,3
<i>Energía</i>	4,2	3,0	-1,2	-2,1	5,5	5,3
<i>Industria</i>	3,6	3,3	3,1	2,6	0,5	0,7
<i>Construcción</i>	3,6	4,7	4,4	5,3	-0,8	-0,6
<i>Actividades de los servicios</i>	2,5	3,1	2,2	2,9	0,3	0,2
<i>Servicios de mercado</i>	2,4	3,2	2,2	3,4	0,2	-0,2
<i>Servicios de no mercado</i>	2,9	2,6	2,2	1,9	0,7	0,7
Total	3,0	3,3	2,0	2,7	0,9	0,5

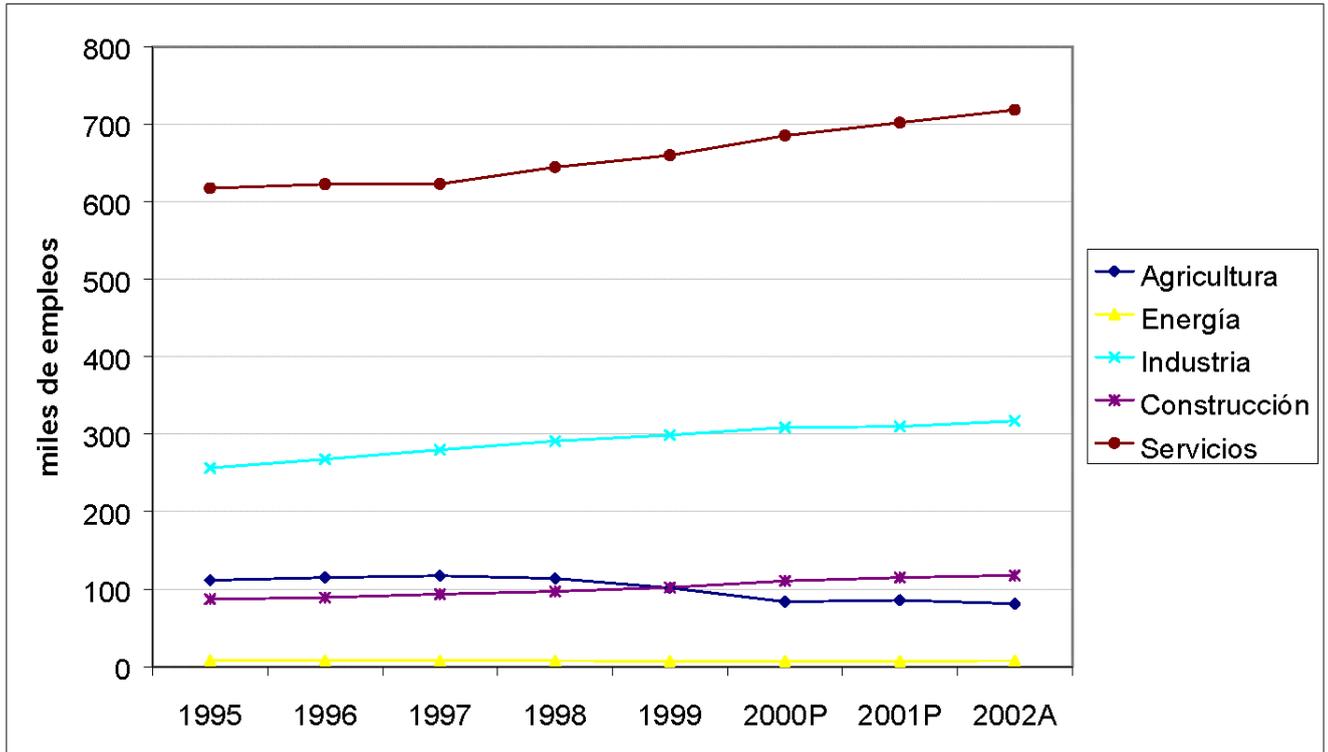
Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (Instituto Nacional de Estadística)

Tabla 5.5 : Tasas de crecimiento interanual macromagnitudes (1995-2002)



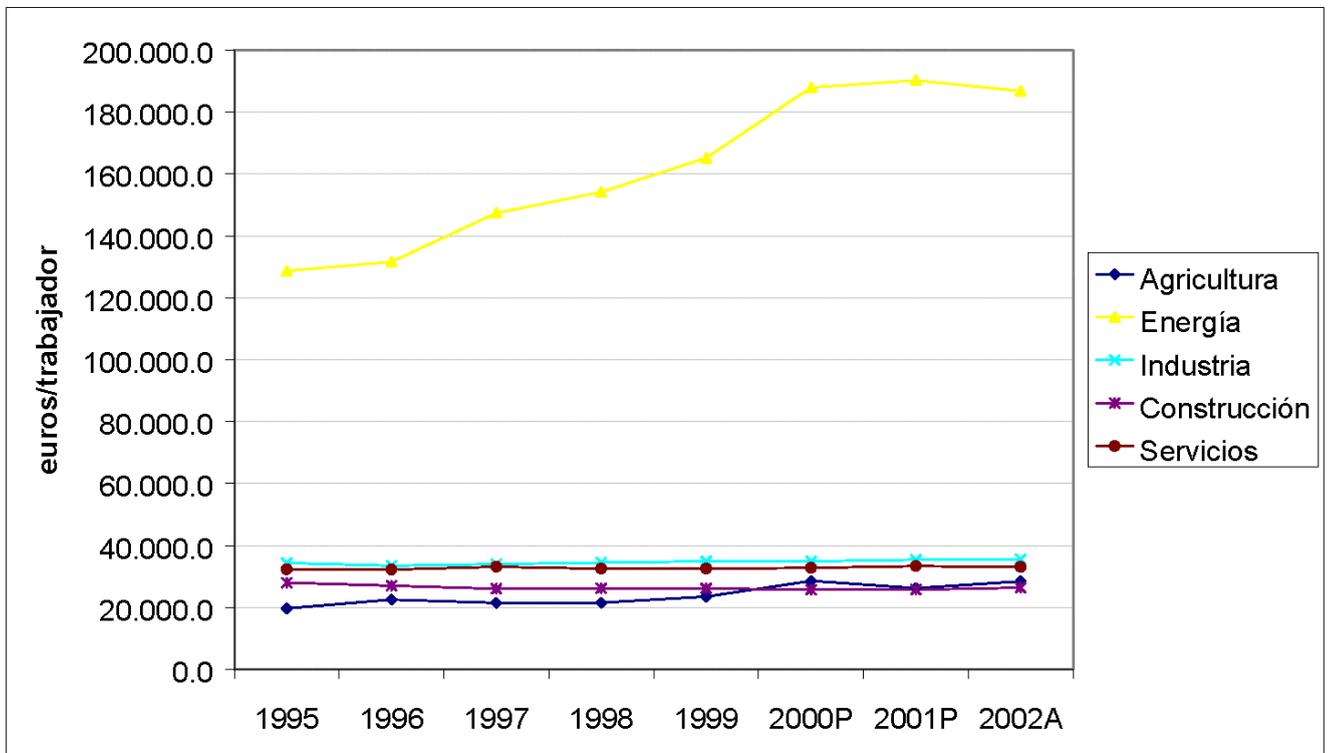
Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (INE)

Fig. 5.1: Evolución VAB por sectores a precios constantes 1995 DHE.



Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (INE)

Fig. 5.2. Evolución empleo por sectores DHE.



Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (INE)

Fig. 5.3. Evolución productividad aparente del trabajo DHE

En las figuras 5.1, 5.2 y 5.3 se refleja el comportamiento temporal de las variables VAB, empleo y productividad aparente del trabajo por sectores en la cuenca.

5.3.1.2 Presión de la actividad económica sobre el medio hídrico.

Para el desarrollo de las actividades socioeconómicas generadoras de las rentas citadas, se utiliza el agua. Las demandas de agua continental en la demarcación han sido descritas en el apartado 1.6., desarrollado en las páginas 94 a 97. Se estima que esta demanda se sitúa en torno a los 50.000 hm³/año, equivalente a la necesidad de utilizar el caudal medio de la cuenca tres veces al año.

Parte del agua demandada es consumida. El agua detrída de los cauces y que no retorna es de 5.300 hm³, equivalente al 30% de la aportación media de la cuenca.

El VAB medio del agua consumida en la cuenca del Ebro es de 7,61 €/m³.

Con carácter muy aproximado las cargas contaminantes generadas son:

- Detergentes: 33.040 Tm/año (840 Tm/año componentes orgánicos poco degradables).
- Aceites: 58.000 m³/año
- Fertilizantes: 270.000 Tm/año.
- Productos fitosanitarios: 14.096 Tm/año.

Salvo excepciones, la dualidad poblacional en la cuenca del Ebro, entre los corredores poblados y las extensiones periféricas casi desérticas, se traduce en una dualidad en la actividad económica y en la presión sobre el medio hídrico. La creación de riqueza se concentra en el corredor del Ebro desde Miranda a Zaragoza y en los entornos de Vitoria, Pamplona y Lleida. Por el contrario existen amplios desiertos sin actividad económica, entorno al 50% de los núcleos de la cuenca Ebro tienen una población inferior a 5 trabajadores industriales.

Tanto las presiones como los impactos que evidencian el estado de los ríos y acuíferos dependen de la actividad económica. En la cuenca del Ebro se dispone de una gran reserva ambiental en casi las dos terceras partes de la red fluvial y una presión considerable en el eje del Ebro y en los tramos bajos del Cinca - Segre, Gallego, Jalón así como en la gran parte de los tramos

bajos de los ríos de la margen derecha debido a los escasos caudales de dilución en la época de estiaje.

Las figuras 1.88, 1.89, 1.90 y 1.91 reflejan los efectos indicados a partir de datos recogidos durante los años 2001 y 2002 analizados en MMA (2004a).

5.3.2 Análisis por sectores.

Los sectores con más presiones dentro de la cuenca del Ebro son en primer lugar los usos urbanos e industriales por sus efectos en la pérdida de calidad del recurso y los usos agrarios debidos principalmente a la detracción de aguas en épocas de estiaje y en menor medida los turísticos y energéticos.

En este primer avance de caracterización económica del uso del agua y análisis de tendencias vamos a analizar los siguientes sectores: abastecimiento urbano, agricultura y ganadería, industria, energía y turismo.

5.3.2.1 Abastecimiento urbano.

5.3.2.1.1. Panorámica del sector

El sector de abastecimiento y saneamiento de aguas en la demarcación atiende a unos 3 millones de personas y tiene un volumen estimado de negocio por valor de 398 millones de euros/año. El coste medio por metro cúbico de los servicios se ha estimado en 0,96 €/m³ equivalente a 80 euros por residente y año.

El sector del abastecimiento incluye el suministro, la potabilización, la distribución y la depuración de los retornos de las aguas destinadas a este fin. No se incluye la parte correspondiente a la demanda industrial que se sirva a través de las redes de abastecimiento. No obstante, el servicio de agua doméstico comparte las redes municipales con otros usos, entre los que cabe destacar, los usos públicos (destinados a la provisión de bienes de naturaleza pública como limpieza de calles, jardines, etc.) y los servicios prestados a instituciones públicas, comercios, empresas de servicios e industrias conectadas a la red urbana.

En el año 2001 los servicios de abastecimiento urbanos del Ebro prestaron servicios de agua a 18.129 establecimientos industriales, 1.021.059 viviendas principales, 183.575 plazas hoteleras y 264.374 viviendas secundarias. En la Demarcación del Ebro hay 1.503.460 viviendas de las que el 17,58 % son secundarias.

La tabla 5.6. muestra las demandas estimadas de agua por los distintos tipos de población, permanente y esta-

	Principales	Secundarias	Vacías	Otras	Total
Total	1.021.059	264.374	202.420	15.607	1.503.460
% sobre Total	67,91%	17,58%	13,46%	1,04%	100,00%

Fuente: Censo de Población y Viviendas (Instituto Nacional de Estadística)

Tabla 5.6: Número de Viviendas en la DHE en el 2001

	Demanda Est. Total	Demanda Est. Población Permanente	Demanda Est. Población Estacional	Demanda Est. Plazas Hoteleras
Demarcación Ebro	342.748.098	322.196.315	12.095.650	8.456.133

Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad Regional (Instituto Nacional de Estadística)

Unidades: m³/año

Tabla 5.7 : Demandas estimadas para la DHE 2001

cional, así como la demanda estimada de las plazas hoteleras. La tabla 5.7. las demandas correspondientes.

Las cifras obtenidas son del mismo orden que el de las ofrecidas por el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, que estimaba, a partir de los datos del Censo de 1991, una demanda de 319 hm³ para usos urbanos.

La calidad del agua suministrada en el año 2001 fue la siguiente:

- El 51% de la población es abastecida a partir de aguas de calidad A1-A2.
- El 43% de la población es abastecida a partir de aguas de calidad A2.
- El 5,5% de la población es abastecida a partir de aguas de calidad A3.

Estas calidades pueden sufrir grandes modificaciones en función de los estiajes y de las aportaciones anuales. El año 2001 puede contemplarse como un año medio-alto en lluvias.

Los usos urbanos del agua generan dos tipos de presiones sobre el medio hídrico. De una parte, la demanda de consumo de un agua de calidad y por otra parte la carga contaminante que generan.

A partir de los datos estimados de demanda de agua y los datos del INE se han estimado los consumos promedio que se producen en las viviendas tanto principales como secundarias, y también se ha obtenido la eficiencia de las redes de abastecimiento. Como se puede observar la media de eficiencia de la red en la Demarcación es cercana al 80%. Sin embargo hay disparidades en los niveles de eficiencia entre las comunidades autónomas. Los menores niveles de eficiencia podrían ser explicados por unas redes de abastecimiento obsoletas y anticuadas que deberían ser actualizadas, así como la inexistencia prácticamente de redes fiables de abastecimiento en los pueblos.

En la tabla 5.8. aparecen los datos de los consumos estimados por tipo de vivienda, cabe destacar el alto consumo de agua que se produce en el País Vasco, muy similar al de Aragón. Esto puede ser debido a que existe una mayor tasa de intensidad industrial y comercial,

	Viviendas			Eficiencia de la red
	Promedio	Principal	Secundaria	
Demarcación Ebro	704,56	864,52	86,76	78,49

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística

Unidades: litros-vivenda/día, promedios anuales base 2001

Tabla 5.8: Consumos estimados promedio y eficiencia de las redes de abastecimiento de la DHE

	Vertidos (m ³ /año)	DQO (Kg/año)	DBO ₅ (Kg/año)	Sólidos en Suspensión (kg/año)	No Metales* (kg/año)	Metales pesados (kg/año)
Demarcación Ebro	274.198.478,01	139.416.879,52	72.281.094,07	76.045.571,35	2.386.083,01	460.971,02

Fuente: Indicadores sobre el agua (Instituto Nacional de Estadística)
* Incluye Fósforo (P) y Nitrógeno (N)

Tabla 5.9: Estimación de la contaminación bruta proveniente del abastecimiento doméstico 2001 (antes de la depuración).

por lo tanto, a la hora de dotar el consumo en población permanente el coeficiente utilizado es mayor.

Los agregados de contaminación bruta (antes del tratamiento que recibe en las plantas de depuración urbanas) para el año 2001 se presentan en la tabla 5.9.

5.3.2.1.2. Aproximación a la recuperación de costes.

Las cifras y valoraciones que a continuación se muestran son una primera aproximación que puede verse modificada en revisiones posteriores. Proceden de diversos trabajos elaborados y en elaboración, que permiten ofrecer los siguientes resultados no concluyentes:

Población servida:

Dentro de la cuenca: 2,8 millones de habitantes.

Trasvases actuales: 1,3 millones de habitantes.

Demanda de agua:

En la cuenca 319 hm³, (66 hm³ de industrias conectadas a redes).

Trasvases actuales 205 hm³.

Carga contaminante:

6,5 millones de habitantes equivalentes.

56% de la población y el 44% procedente de la industria conectada a redes.

Stock de capital público existente en servicios urbanos (Patrimonio actual en millones de euros).

Abastecimiento en alta: 871

Redes: 1.743

Emisarios y depuración: 699

TOTAL: 3.314 Millones de euros

Los usuarios financian el 44% de la inversión total en servicios urbanos. En las redes urbanas los usuarios financian un 80% mientras en los abastecimientos en alta y en los emisarios y depuradoras la participación de los usuarios desciende al 38 y 15% respectivamente.

Existe un superávit total de explotación, aunque ha de tenerse en cuenta que no se dota amortización del inmovilizado.

Los Cánones de Saneamiento autonómicos no llegan a cubrir los gastos corrientes, mientras que el Canon de Vertido cubriría prácticamente los gastos corrientes de gestión del recurso si se destinara en su integridad a ese fin.

Las Entidades Locales cubren con las tarifas los gastos corrientes, generando un superávit de explotación que se destina a financiar parte de sus inversiones reales.

Los usuarios de servicios urbanos financian el 57% de los costes totales. Pero existe una fuerte desigualdad en la recuperación de las distintas partes del servicio, así la repercusión de los abastecimientos en alta es tan solo del 33%, debido al gran esfuerzo inversor que se está realizando. Sin embargo, en redes la repercusión es prácticamente completa, alcanzando el 92%. En el saneamiento la repercusión de los costes a los usuarios es muy baja, en parte debido a que algunas CC.AA. están en proceso de implantación de los Cánones de Saneamiento.

Por otra parte, se viene realizando un gran esfuerzo en modernización y creación de nuevos servicios urbanos. La inversión media realizada en los años 1999, 2000 y 2001 es del 6,4% sobre el patrimonio existente lo que implica un crecimiento y una modernización importante del subsector del ciclo del agua en las ciudades, en donde cabe diferenciar:

Abastecimiento en alta. Hay una gran inversión en infraestructura sustitutoria de la ya obsoleta (Abastecimientos mancomunados de Zaragoza y entorno, Lleida y Segriá, Bajo Ebro aragonés, Núcleos Pirenaicos, cuencas Najerílla y Tirón, Cidacos, comarca de Pamplona etc.). Hay grandes inversiones en ejecución y previstas a corto plazo.

Redes. La inversión pública en redes es muy escasa, inferior al 2 % del patrimonio existente por lo

que estas infraestructuras, ejecutadas en un gran porcentaje entre 1950 y 1970, están amortizadas y obsoletas, sin que existan partidas presupuestarias para su sustitución. Hay una fuerte inversión privada en nuevas redes como consecuencia de la creación de nuevas urbanizaciones.

Emisarios y depuración. Hay una fuerte inversión en depuración de aguas, generando un crecimiento sostenido en estas infraestructuras del 10%. Los objetivos de calidad de la Directiva 91/271/CEE. de depuración para el año 2005 están cubiertos en un 75%. Esta pendiente una inversión de 300 millones de euros. La carga contaminante con tratamiento secundario representa el 61% de la total. Los tratamientos más exigentes terciario y reutilización afectan al 6% de los habitantes equivalentes (el 30% cuentan con tratamiento terciario parcial).

Este esfuerzo inversor en nuevas instalaciones contrasta con el escaso esfuerzo en renovación de infraestructuras existentes. Se está invirtiendo el 57% de lo necesario para renovar y sustituir las infraestructuras que se van quedando obsoletas. Al igual que en el caso anterior, aquí cabe diferenciar:

Abastecimiento en alta. Hay una fuerte inversión en nuevos abastecimientos en alta que sustituyen a otros antiguos. Se modernizan y se mejoran las infraestructuras, por lo que el stock de capital crece. En la actualidad más del 50% de la población se beneficia de proyectos de mejora el abastecimiento en alta.

Redes. Hay un plan de renovación de redes del Ayto. Zaragoza y en general en los cascos históricos de todas las grandes ciudades. Sin embargo, el esfuerzo inversor está muy por debajo de lo necesario para renovar unas redes que se construyeron principalmente en los años 60 y 70.

Emisarios y depuración. La inversión de los Planes de Saneamiento está ampliando el stock de capital hidráulico con infraestructuras para servicios nuevos.

En relación con los costes ambientales, su evaluación económica se encuentra en proceso de realización. El método seguido para ello es el coste de sustitución, estimando cuál sería el coste anual de conseguir el vertido cero de aguas residuales, profundizando de esta forma en lo ya realizado mediante los Planes de Saneamiento.

Se estima que los municipios de la cuenca del Ebro vierten desde sus sistemas públicos de saneamiento una cantidad de aguas residuales cercana a los 288 hm³. Los vertidos a los ríos tratados en plantas depuradoras es de unos 217 hm³.

La diferencia de coste entre la situación hipotética, en la que no se producirían afecciones a la calidad objetivo de los ríos, y la situación actual, nos da el valor de la función natural de depuración. En concreto esta función la valoramos en 75 millones de euros, cantidad que representa lo que sería necesario gastar e invertir anualmente para corregir los impactos que los usos urbanos tienen sobre la calidad del agua de nuestros ríos.

5.3.2.2. Agricultura y ganadería.

5.3.2.2.1 Panorámica del sector.

El complejo agroalimentario del Ebro (agricultura con ganadería e industria de alimentación) constituye el segundo eje productivo del Valle del Ebro tras el complejo metalúrgico y de transportes. Por otra parte tiene una importancia fundamental en la ordenación territorial de los núcleos rurales de la cuenca.

Una característica del complejo agroalimentario del Ebro es la interrelación existente entre agricultura, ganadería e industria de alimentación. El aspecto más destacable es el de la industria cárnica; la producción cerealística y forrajera, muy importantes en la cuenca, constituye la materia prima de un potente complejo cárnico con una producción superior al 30% de la producción española. Igualmente la producción de maíz es la base de una importante industria de edulcorantes y de almidones que también operan dentro de la demarcación.

En el análisis prospectivo y en el presente apartado de caracterización es importante analizar el efecto de arrastre y empuje que tiene la variación productiva de determinados cultivos y la importancia estratégica de la localización productiva dentro de la cuenca para disminuir los costos de transporte. Como ejemplo, los márgenes netos de muchas explotaciones ganaderas se ven afectados de forma determinante en los mayores o menores costes de transporte de los piensos.

Tras la puntualización anterior, en el análisis por usos del agua en este apartado sólo se tiene en cuenta el uso agrícola y el ganadero.

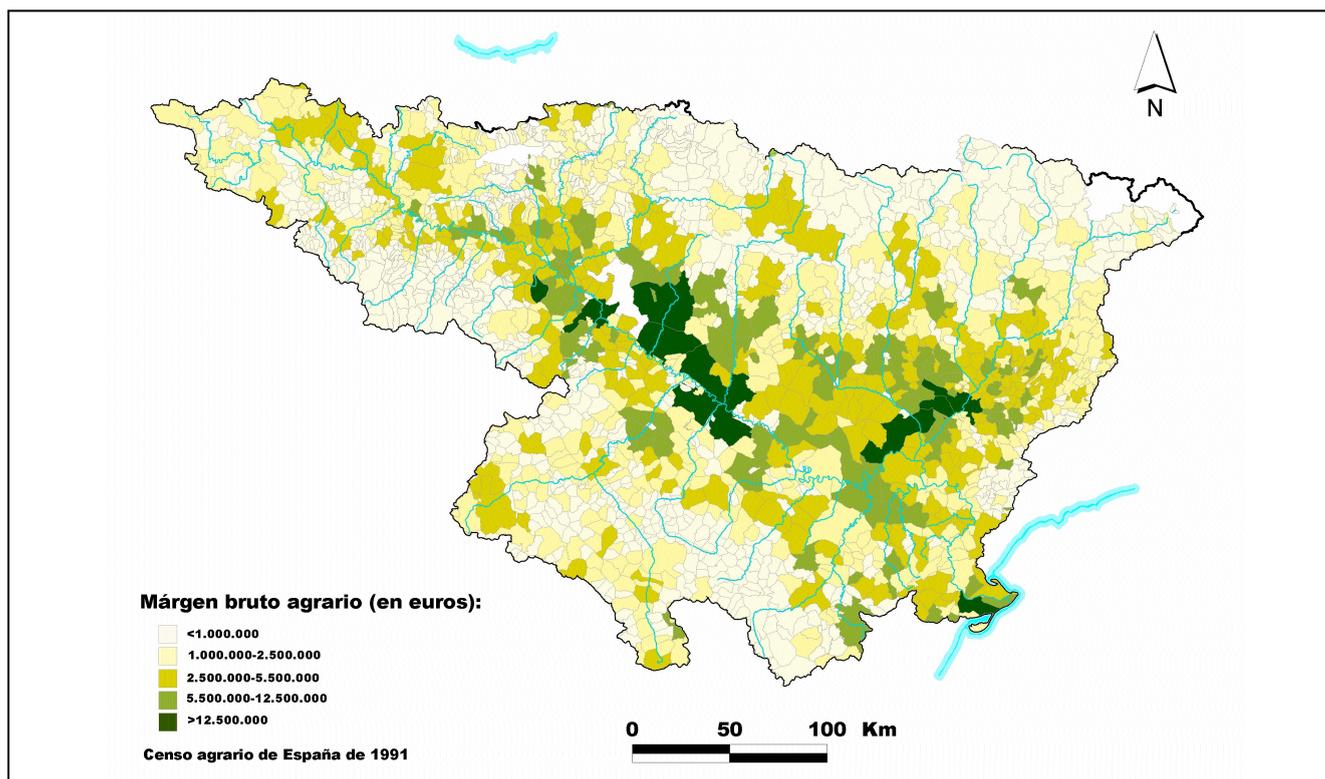


Fig. 5.4: Margen bruto agrario por término municipal. Censo agrario 1999

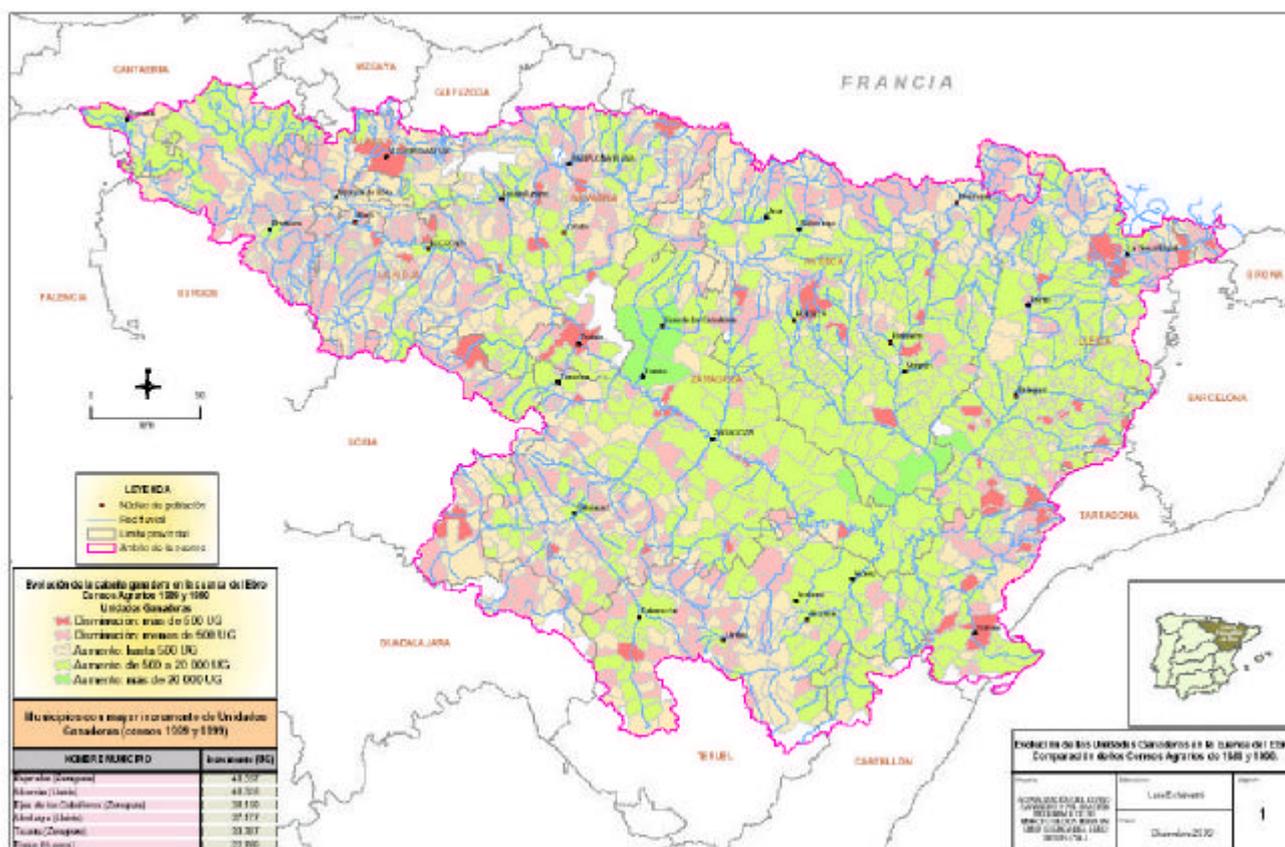


Fig. 5.5: Evolución de las unidades ganaderas en la cuenca del Ebro. Comparativa Censos agrarios 1989 - 1999

El VAB de la agricultura y ganadería en la cuenca ascendió en el año 2002 a 2.305 millones de euros, un 5,72 % del VAB de la cuenca. La importancia económica de este sector sobre el total de la economía es 1,5 puntos superior a la media española. Además, el empleo generado por la agricultura y la ganadería en 2002 superó los 81.000 empleos.

Junto a estos aspectos generales ha de tenerse en cuenta la gran dualidad presente dentro de los territorios de la cuenca. La periferia de la cuenca formada por los Pirineos y sobre todo el Sistema Ibérico tiene una gran debilidad productiva con tendencia al abandono de los cultivos y las explotaciones agrarias y ganaderas, mientras en el centro del valle del Ebro, donde se produce entorno a la quinta parte de la producción final agraria de España, se está ampliando la capacidad productiva y se esta abordando una reconversión agraria de importancia.

En los mapas adjuntos (figuras 5.4 y 5.5) puede verse el margen bruto agrario por municipio, y la carga ganadera. Igualmente se muestra la evidencia de la dualidad productiva del territorio y la tendencia a la agudización de dicha dualidad.

En la tabla 5.10 se muestra la comparación de las macromagnitudes agrarias de los censos de 1989 y 1999 en la cuenca del Ebro.

La evolución de la superficie regada no es representativa del aumento de regadíos existentes en la cuenca, ya que lo que se analiza son datos censales, por lo que en la determinación de la superficie regada influyen aspectos de climatología del año, declaración PAC y otros subjetivos.

Concepto	Censo agrario 1989	Censo agrario 1999
<i>Superficie agraria útil SAU has</i>	4.227.937	4.394.878
<i>Superficie labrada</i>	2.818.322	2.915.165
<i>Superficie de secano en barbecho</i>	469.971	533.623
<i>Superficie de secano con cultivo</i>	1.788.808	1.722.411
<i>Superficie regada en el año</i>	579.651	675.609
<i>Número de explotaciones</i>	230.018	357.141
<i>Margen Bruto Agrario Mill € constantes</i>	1.474	2.692

Tabla 5.10: Comparación de macromagnitudes agrarias.

La evolución constatada en el regadío de la cuenca es que por una parte aumenta el número de hectáreas de nueva transformación y por otro hay una leve tendencia al abandono en las regadíos marginales de las cabezas de los ríos, donde se yuxtaponen diversas causas como la baja garantía del suministro, el envejecimiento de la población en esas zonas, y otras.

De los datos aportados por los censos, se obtiene la siguiente distribución de cultivos (tablas 5.11 y 5.12).

Cultivo	% sobre la superficie cultivada
<i>Cereales de invierno y barbechos</i>	83
<i>Frutales</i>	6,6
<i>Viñedo</i>	5,3
<i>Olivar</i>	4,8

Tabla 5.11: Distribución de cultivos en secano.

Cultivos	% sobre superficie regada
<i>Cereales de invierno</i>	28
<i>Forrajes y maíz</i>	32
<i>Frutales</i>	18
<i>Hortícolas patatas y arroz</i>	12
<i>Otros</i>	10

Tabla 5.12: Distribución de cultivos en regadío.

De los cuadros anteriores se deduce que frente al determinismo del secano hacia los cultivo de cereales de invierno, en el regadío se tiende a la diversificación y a intensificar los cultivos. Dentro de la cuenca del Ebro existen entorno al 27 % de la superficie de regadío que carece de garantías de riego por lo que tiende a cultivar cereales de invierno. En el resto del regadío, salvo casos puntuales motivados por la rotación de cultivos, las producciones son las propias del regadío.

Atendiendo a todo ello, las producciones del sector agropecuario más características de la cuenca del Ebro son:

Carne: La especificidad del Ebro es ser el valle de la carne español. (cereales + forrajes + ganadería). Se produce cerca de la tercera parte de la carne de España.

Fruta dulce: El valle del Ebro y el valle del Po en Italia son las dos grandes zonas productoras de fruta dulce en el mundo. En el valle del Ebro se produce entorno al 60% de la fruta dulce de España.

Forrajes y maíz: Estas dos producciones son alternantes o sustitutorias en los regadíos de la cuenca del Ebro. Los factores determinantes son el precio y las expectativas de disponibilidad de agua para su riego. Los regadíos con pocas garantías de agua tienden al cultivo de alfalfa ante el riesgo de falta de agua en épocas decisivas para el cultivo del maíz. En la última década la tendencia ha sido la de incrementar la superficie dedicada a los forrajes en detrimento del cultivo de maíz.

El consumo medio de fertilizantes en España y en el Ebro en particular es muy inferior al la media de los países europeos. El consumo medio de fertilizantes en

España es de 67 kg/ha mientras en Francia es de 166 kg/ha, Alemania 146 kg/ha y Holanda 211 kg/ha.

La tabla 5.13 muestra el consumo de fertilizantes en la cuenca del Ebro:

	Nitrógeno NO3 (Tm)	Fósforo P (Tm)	Potasio K (Tm)
Secano	157.352	101.614	58.535
Regadío	122.949	70.039	67.624
Total	279.848	171.656	126.160

Tabla 5.13: Consumo de fertilizantes en la cuenca del Ebro.

A ellos se deben añadir 14.096 Tm/año de fitosanitarios.

Junto con los regadíos se desarrolla el importante subsector ganadero. Las unidades ganaderas en la cuenca del Ebro, según el censo agrario de 1999, son 3.970.291 UG. Esta producción ganadera ha experimentado un crecimiento de un 62% en el último decenio.

Al analizar la evolución de la carga ganadera por términos municipales se observa que en la periferia de la cuenca Pirineos y Sistema Ibérico se está produciendo una disminución de la ganadería. Es la ganadería tradicional que tiende a la desaparición, por el contrario la ganadería estabulada del centro del Valle del Ebro tiende a incrementarse de forma significativa. La con-

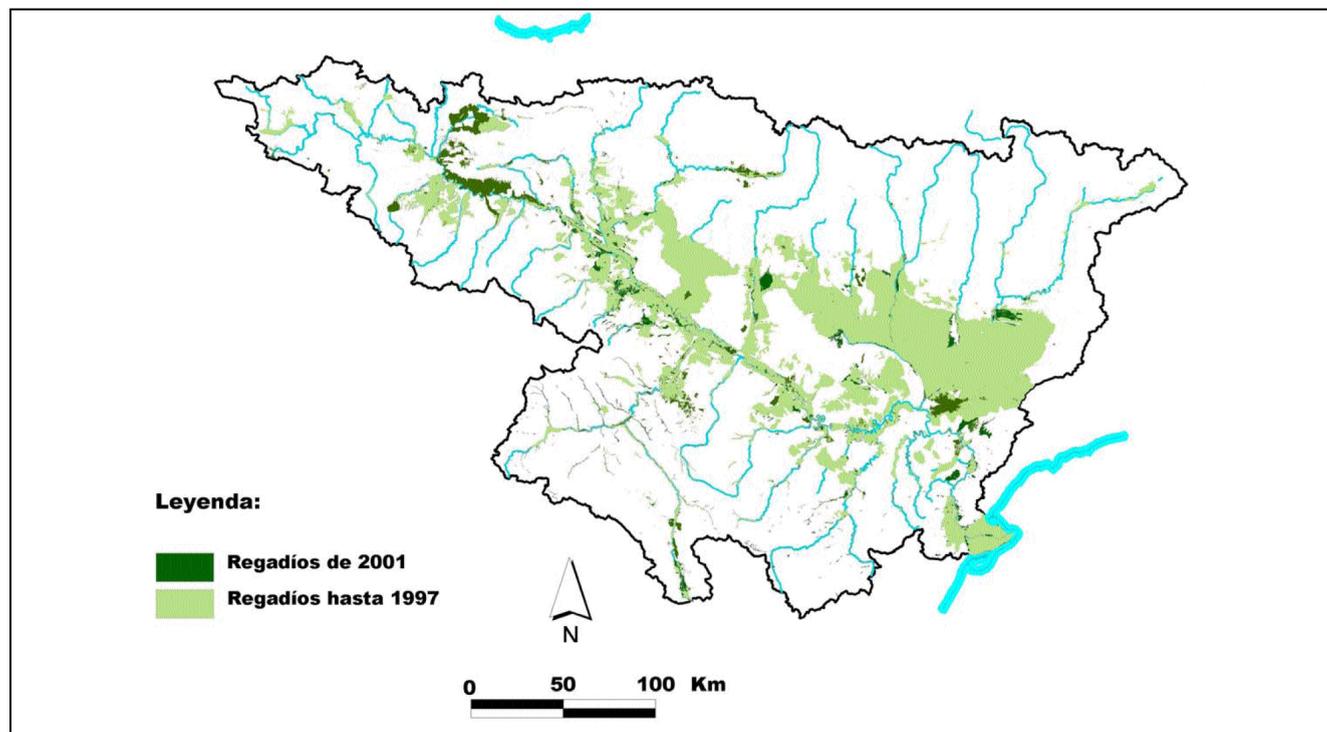


Fig. 5.6: Regadíos en la cuenca del Ebro.

clusión es que la dualización productiva, agricultura forrajera y ganadería, tiende a incrementarse concomitantemente en los territorios centrales de la cuenca del Ebro.

La superficie regada con derecho concesional asciende a 783.948 has, para su atención el caudal medio de agua suministrado varía cada año pudiendo adoptarse como valor medio 6.310 hm³ (CHE, 1996). En valores medios estas cifras suponen la aplicación de una dotación media en alta de unos 8.000 m³/ha y año.

Las infraestructuras, que en general se consideran como de riego, dan servicio, además de al regadío citado, a otros fines tales como: el abastecimiento urbano, la demanda ganadera y la demanda industrial. Así, en la demarcación del Ebro, se sirve a través de canales cuyo destino principal es el riego, el abastecimiento a 1,4 millones de habitantes, se aportan 250 hm³/año a la industria, que produce el 9% del VAB industrial de España, y se atiende una demanda ganadera de 3,7 millones de U.G. (30% de la producción cárnica española). También hay cierta producción hidroeléctrica asociada. Además de los canales, existe una capacidad de embalse con fin específico de regadío de 2.900 hm³ (43% del volumen de embalse total).

El tipo de regadío según el sistema de aplicación y la procedencia de las aguas, según su origen, se describen en las siguientes tablas 5.14. y 5.15:

Tipo de riego	% sobre el total ²
Por gravedad	69%
Por aspersión	19%
Goteo	11%
Mixto	1%

Tabla 5.14: Tipos de regadío en la cuenca del Ebro según el sistema de aplicación.

Las cargas contaminantes generales del sector se han presentado en la tabla 5.13, ahora bien, parte de ellas son consumidas en las propias producciones. Parte de estos excesos queda retenido en el terreno y es movilizado por los retornos de riego e incorporado a las aguas subterráneas (fig. 1.93, pág. 72), otra buena parte vuelve a las aguas superficiales y se drena por los ríos, así se encuentran contenidos en nitrógeno neto en la estación de aforos de Tortosa (próxima a la desembocadura) que se elevan a unas 15.000 Tm/año. En la actualidad se está realizando un estudio, con datos de

campo, que cuantifique aproximadamente los caudales y la carga contaminante de los retornos de riego.

Procedencia de las aguas	% sobre el total
Superficiales	91%
Subterráneas	8%
Otros	1%

Tabla 5.15: Tipos de regadío en la cuenca del Ebro según el origen de las aguas.

En sentido positivo los regadíos de la cuenca del Ebro son unos digestores de la materia orgánica que vierten más de 5,5 millones de habitantes equivalentes en la cuenca del Ebro.

La dualidad existente en el margen bruto agrario entre los distintos municipios de la cuenca se incrementa al analizar la presión sobre el medio hídrico por dos razones, en primer lugar porque a igualdad de margen bruto agrario en las zonas periféricas de la cuenca, donde predomina el secano y la ganadería extensiva, la presión sobre el medio hídrico es inferior a las del regadío y ganadería intensiva, ya que en éstas el agua hace de vehículo transmisor de la contaminación hacia el interior de los acuíferos y hacia los ríos a través de la red de drenaje.

En el mapa de la Fig. 5.7 se muestra la carga ganadera en función de la superficie agraria útil. La zona oriental de la cuenca del Ebro suporta mayor carga ganadera por unidad de SAU, siendo especialmente relevante la presión de la ganadería en las zonas de Urgel y de Segarra-Garrigas, en la provincia de Lleida. En algunos municipios la carga ganadera supera los límites establecidos en la normativa europea por lo que se están adoptando medidas encaminadas a un mejor tratamiento de purines y a la difusión de esa carga ganadera hacia áreas menos saturadas.

5.3.2.2.2 Aproximación a la recuperación de costes:

Los datos y conclusiones que se exponen a continuación son provisionales y están sujetos a revisión en la medida que se obtengan muestras más representativas de los costos de agua para los regantes y de otros parámetros económicos. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, el presente informe es únicamente un avance susceptible de modificaciones importantes.

²Datos extraídos del censo agrario del año 1999.

El stock de capital existente en los regadíos del Ebro se evalúa entorno a 3.500 millones de euros distribuyéndose de la siguiente forma:

- Regulaciones: 28%
- Conducciones hasta pie de parcela: 46%
- Amueblamiento de parcela: 26%

La generación del stock de capital público en el ciclo del agua se muestra en la figura 5.8, de la que puede deducirse la importancia de generación de capital en las décadas de los años sesenta y setenta del anterior siglo, especialmente concentrado en la construcción de grandes embalses.

Los usuarios financian el 66 % de la inversión total en regadíos. La repercusión de la inversión en los regantes, en aspectos como la regulación y en el amueblamiento de parcela, es prácticamente total.

La red de distribución secundaria tiene un grado de ayuda importante debido a las ayudas para los procesos de modernización. En buena parte de los casos, sin estas ayudas sería imposible que los regantes asumieran los gravosos procesos de modernización.

Globalmente el balance de ingresos y gastos corrientes está equilibrado. La Administración Central y en concreto la Confederación del Ebro recupera la practica totalidad de los costos de explotación y conservación.

Los cánones y tarifas que se elaboran en Confederación del Ebro se realizan en base al equilibrio presupuestario y los impagados, aunque existentes, son muy escasos. Existen algunos cánones y tarifas recurridas por los usuarios.

Las comunidades de regantes obviamente recuperan la totalidad de los costos de conservación y explotación. No obstante no existen partidas para amortización con lo que el patrimonio de los regadíos se debilita especialmente en los angostos regadíos de la margen derecha del Ebro.

Los regantes repercuten en sus tarifas el 80% del importe de los costes totales incluyendo las inversiones en modernización en regadíos y nuevos regadíos. Esta recuperación global se distribuye de la siguiente forma:

- La repercusión de las obras de regulación es del 89%.
- Las conducciones hasta pie de parcela repercuten un 72% . El 28 % restante no repercutido se debe al gran esfuerzo inversor que realizan los regantes en concepto de modernización y en ampliación de nuevas áreas regables.
- La distribución en parcela prácticamente se repercute en los costes del regante.

Por Administraciones, la Confederación Hidrográfica del Ebro repercute en tarifas la práctica totalidad de los

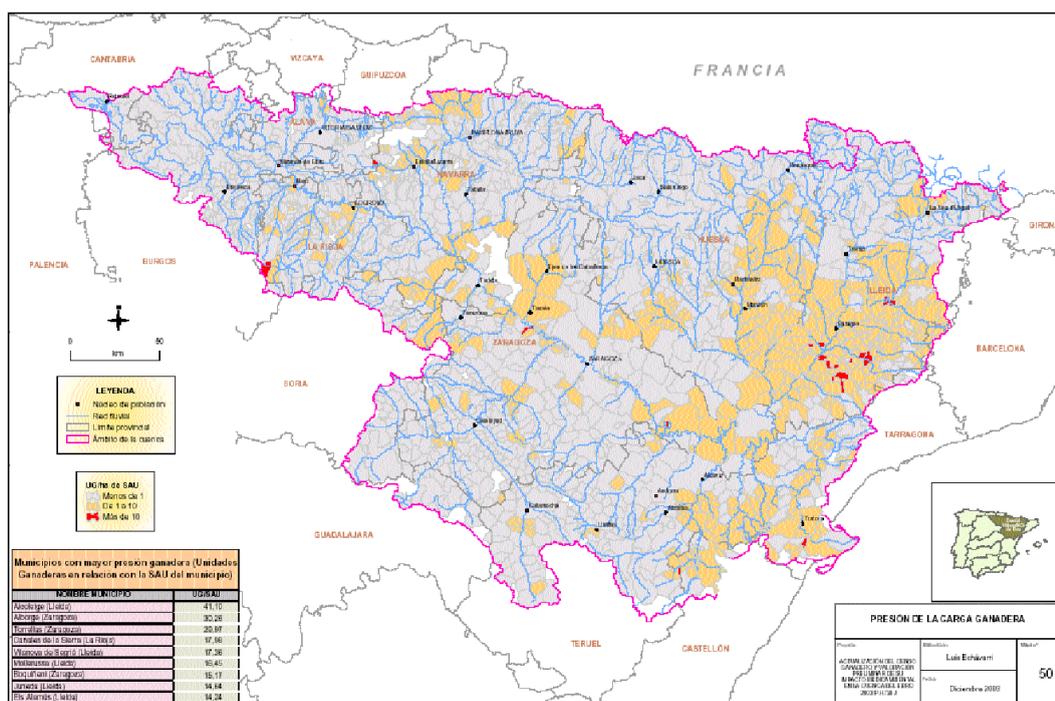


Fig. 5.9: Municipios con mayor presión ganadera.

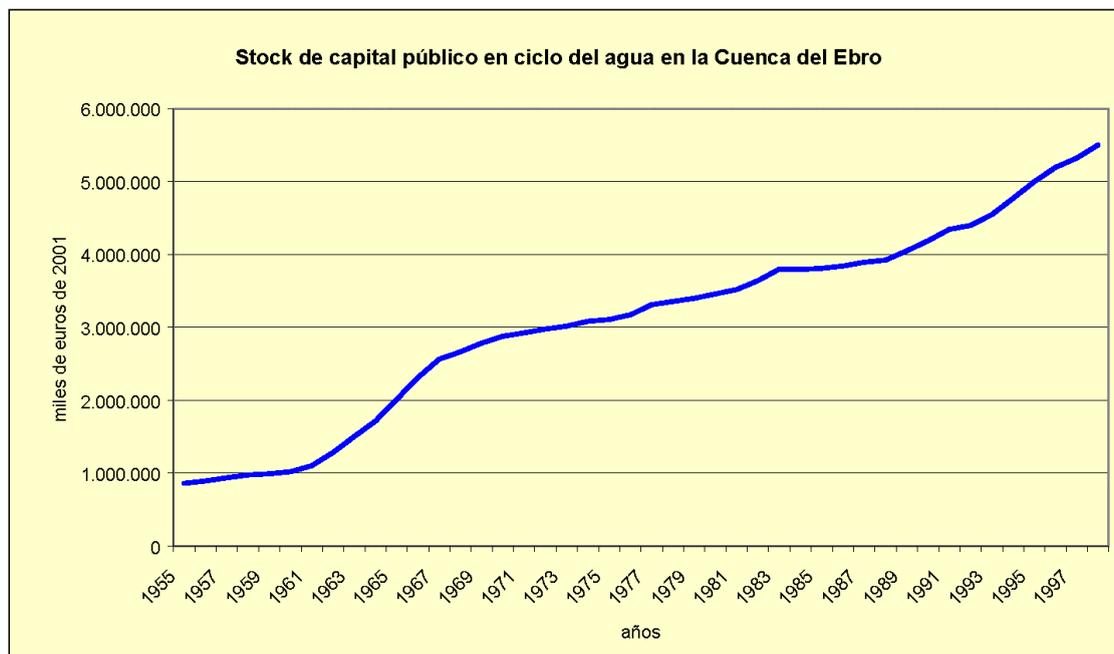


Fig. 5.8. Stock de capital en ciclo del agua en la cuenca del Ebro.

costes de explotación y un porcentaje entorno al 90% de la amortización de infraestructuras. En las obras de interés general de conducciones realizadas dentro de los Planes Coordinados (MAPA, CCAA y MIMAM) la devolución de préstamos tiene un retraso considerable y en las actuaciones promovidas por las CCAA el grado de ayudas a las nuevas inversiones supera el 50%.

La inversión media, en modernización y creación de nuevos regadíos, realizada en los años 1999, 2000 y 2001 es del 10% sobre el patrimonio existente lo que implica que se está haciendo un esfuerzo inversor importante en modernización y creación de nuevas zonas regables. Este esfuerzo se distribuye, en la cuenca del Ebro, de la siguiente forma:

Regulaciones: En regulación se está realizando un esfuerzo inversor que viene a compensar la amortización del patrimonio heredado de las generaciones anteriores pero no se incrementa.

Conducciones hasta pie de parcela: En conducciones hasta pie de parcela se está haciendo un esfuerzo inversor muy significativo tanto en modernización como en creación de nuevas áreas regables. Los planes de modernización en Urgel, Piñana, Riegos del Alto Aragón, Bardenas y Aragón y Cataluña son significativos, mientras unas 180.000 has de regadíos angostos y periféricos están en trance de arruinarse completamente por falta de inversiones y rentabilidad.

El esfuerzo inversor de MIMAM-CHE es escaso ya que la financiación a través de ACESA no está resultando ser atractiva para los regantes. El Plan Nacional de Regadíos está iniciando un esfuerzo inversor muy importante sobre todo en Riegos del Alto Aragón.

En nuevos regadíos se está realizando un esfuerzo inversor significativo. Algerri-Balaguer, Garrigas Sur, Terra Alta, Canal de Navarra, Bardenas, PEBEA y la previsión de que en un futuro próximo haya grandes áreas regadas en Monegros II y Segarra-Garrigas.

Amueblamiento de parcela: En amueblamiento de parcela se están realizando inversiones significativas al transformar riego por gravedad a riego por aspersión. No obstante el esfuerzo inversor pendiente en adecuación del riego en parcela es enorme.

Respecto a la renovación de las infraestructuras existentes, puede decirse que, en general se está invirtiendo lo suficiente para compensar la amortización de las infraestructuras de riegos, pero ese esfuerzo inversor se debe a la modernización de las redes secundarias y al amueblamiento de parcela, mientras que en las obras de regulación y en las redes de distribución se invierte menos de lo necesario para conservar el patrimonio hidráulico existente legado por las generaciones pasadas. Analizando individualmente los distintos conceptos se tiene:

Regulaciones: En regulación se está invirtiendo muy poco. Los embalses heredados de generaciones

anteriores están perdiendo capacidad y no se realiza la suficiente inversión en ellos para evitar su obsolescencia. Las grandes reparaciones, como las de los embalses del Grado, Sotonera, etc. deben extenderse a otros embalses para mantener el patrimonio de regulación existente.

Las nuevas inversiones en regulación como los embalses de Rialp, Itoiz, el Val o Montearagón suponen un esfuerzo regulador sustitutorio para los regadíos existentes, pero en cualquier caso las nuevas transformaciones en riego conllevan tales necesidades de agua que neutralizan el esfuerzo inversor en nueva regulación. El stock de capital en regulación crece pero no al mismo ritmo que debería para neutralizar la depreciación de la regulación existente y las nuevas necesidades de agua para riego.

Conducciones hasta pie de parcela: Hay tantas situaciones distintas como regadíos existen en la cuenca del Ebro. Los grandes sistemas de riego, Alto Aragón, Aragón y Cataluña, Margen Derecha del Ebro etc. están realizando un plan de modernización importantes pero unas 350.000 has de regadío están dejando arruinar sus infraestructuras por falta de adecuación a las exigencias actuales de riego.

Las grandes infraestructuras de conducción a pesar de las actuaciones ejemplares de La Violada o Flumen, están invirtiendo mucho menos de lo adecuado para su mantenimiento y adecuación.

El plan de modernización de regadíos se está aplicando sobre todo en los grandes sistemas pasando de riego por gravedad a riego a presión y aunque las previsiones son importantes las obras en ejecución no son todavía significativas.

Se alerta de que unas 180.000 has de los regadíos más tradicionales y angostos se están abandonando, perdiendo su cultura y su patrimonio.

Riego en parcela: En este estudio no se tiene en cuenta que el 60% del regadío de la cuenca del Ebro está en unas condiciones inadecuadas para una explotación competitiva por el pequeño tamaño de las parcelas

La inversión en parcela no se contempla en el Plan Nacional de Regadíos por lo que únicamente se realizan actuaciones de mejora promovidas por los agricultores al modernizar las áreas regables.

Las partidas presupuestarias de las comunidades autónomas destinadas a amueblamiento de parcelas son también escasas.

Las concentraciones parcelarias en los regadíos de la cuenca del Ebro, que conllevan adecuación del tama-

ño de la parcela y modernización de las mismas, son poco frecuentes.

Con todo ello, en la cuenca del Ebro no se puede establecer un costo medio del agua para los regantes porque existe una gran dispersión de costos tanto por hectárea de riego como por volumen de agua suministrado. Atendiendo sistemáticamente a los diferentes sumandos que intervienen en los costes financieros se tiene:

Los costes de regulación se encuentran en la horquilla de 0 a 0,01 €/m³ y unos costos por ha entre 0 y 80 €/ha*año.

Los costes de distribución hasta pie de parcela se sitúan en la horquilla de 0,01 €/m³ a 0,07 €/m³. Lo que supone unos coste por hectárea y año en la horquilla de 80 a 560 €/ha y año.

Así pues, los costes totales del agua para el regante en la cuenca del Ebro, incluyendo la aplicación en parcela, se encuentra en la horquilla de 0,02 €/m³ a 0,1 €/m³. Esto supone que el costo por hectárea se encuentra en la horquilla de 160 €/ha*año a 750 €/ha*año.

Todo lo dicho, debe interpretarse teniendo en cuenta también algunas explicaciones complementarias. En primer lugar, los antiguos regadíos con parcelas de pequeña superficie y con infraestructuras de regulación, conducciones y aplicación en parcela obsoletas, los costos de amortización de infraestructuras son pequeños pero los costes de explotación en muchos casos superan los 260 €/ha*año. Aunque los datos medios no son representativos, se puede concluir que unas 250.000 has de pequeños regadíos en el valle del Ebro tienen un costo por ha de riego en el entorno de los 310 €/ha*año.

De estos regadíos aproximadamente unas 180.000 has tienen bajas garantías en su suministro por no disponer de elementos adicionales de regulación. Son regadíos en transito al abandono, es el caso de los regadíos de la cabeceras de ríos como el Guadalope, los afluentes del Jalón, del Aguas Vivas, Cidacos, Alhama, Ciurana, etc. El 60% de estos regadíos se encuentran en la margen derecha de la cuenca del Ebro.

Las grandes zonas regables (570.000 has) presentan dos situaciones diferentes. Por una parte se encuentran los regadíos que no han evolucionado. Son riegos por gravedad y con infraestructuras de regulación, con-

ducción y riego en parcela ya amortizados, y aquellas otras áreas regables que, o bien son de reciente transformación, o están sometidas a un importante proceso modernizador.

En cualquier caso, prácticamente todas las grandes zonas de riego están realizando algún proceso modernizador. En general, hay inquietud por abordar procesos modernizadores, tanto en las grandes conducciones como en las redes secundarias o en el amueblamiento de parcelas. Como consecuencia de ello, todas las grandes comunidades de regantes han experimentado un crecimiento en las tarifas de riego. Únicamente las comunidades de regantes que han diversificado el uso del agua, suministrando a grandes abastecimiento y a usos hidroeléctricos mantienen incrementos de tarifas similares al del IPC. El resto tienen incrementos de tarifas del orden de 50 puntos por encima del IPC.

La construcción de embalses laterales en Bardenas, la automatización del Canal de Aragón y Cataluña, Piñana y Urgel, la gran reforma de la Violada, del Flumen y Pertusa en Riegos del Alto Aragón, las compuertas y automatismos del Canal Imperial, Lodosa, y canales del delta del Ebro, son ejemplos de las actuaciones que las grandes comunidades abordan para mejorar las conducciones principales.

Los convenios con la empresa ACESA y SIASA del Nordeste para intensificar la modernización de los grandes canales están, no obstante, parados por incapacidad de pago de los regantes y por algunos condicionantes ambientales como el caso de la existencia de la *Margaritifera auricularia* en el Canal Imperial de Aragón (ver epígrafe 1.4.1. pág. 88-89).

Los costos por hectárea del agua suministrada en las zonas regables por las grandes comunidades de regantes se elevan a 67 €/ha*año; estos costos se duplicarán si se acomete el proceso modernizador de los grandes canales o se abordan las necesarias obras de regulación pendientes.

La modernización de las redes secundarias y la transformación en riego de gravedad a aspersión y goteo se está ejecutando a un ritmo de 7% anual, en estos dos últimos años. En estos momentos el 30% (200.000 has) de los regadíos de la cuenca del Ebro son regadíos por aspersión y goteo. Estos regadíos modernizados o de nueva transformación afrontan unos costos de amortización de las instalaciones de unos 330 €/ha*año.

Los costos de conservación y explotación de los regadíos una vez modernizados disminuyen considerablemente, situándose en torno a 72 €/ha*año. Por el contrario los costos de explotación y conservación de los regadíos que no han sufrido transformación se sitúan en torno a 228 €/ha*año.

Con los datos anteriores podemos concluir que los costos para el regante en los grandes regadíos de la cuenca del Ebro se encuentran en la horquilla de 265 €/ha*año y 469 €/ha*año.

Quiere dejarse constancia que manejar cifras medias de costes para el regante en la cuenca del Ebro es mostrar un gran desconocimiento e incurrir en reduccionismos analíticos que restarán credibilidad a cualquier decisión económica que se adopte sobre los mismos.

En esa línea, es importante considerar la capacidad de pago de los regantes. El coste del agua para los regantes de la cuenca del Ebro supone el 30% del VAB de los regadíos de la cuenca.

Este ratio de coste del agua medio en los regadíos del Ebro no se interpreta adecuadamente si junto a él no se consideran las numerosísimas variables de las distintas explotaciones existentes en la cuenca. Así, hay que saber que dentro de la cuenca, cerca del 20% del regadío con derecho concesional, regadíos muy angostos y con un gran déficit estructural de agua, no generan beneficios, por lo que los costos del agua actuales difícilmente pueden ser asumidos. Son regadíos muchos de ellos semiabandonados, y otros muchos que se están cultivando por razones culturales y por el significado simbólico que tienen para sus propietarios. Son regadíos cuyos cultivos han experimentado una extensificación para abaratar costos y en el mejor de los casos, como ha sucedido el Alto Jiloca, los cultivos tradicionales han evolucionado al cultivo de chopos.

En el lado opuesto, el 20 % de los regadíos de la cuenca del Ebro con cultivos de alto valor añadido (frutales, productos hortícolas industriales, etc.) y con instalaciones en riego altamente tecnificadas, son claramente competitivos. El coste del agua en estos casos puede ser asumido aunque muchos de estos regadíos están pagando unos costos de amortización muy altos por las recientes inversiones realizadas. El costo del agua frente al VAB se encuentra entre el 15 y el 20%.

Los grandes regadíos de cultivos extensivos en torno al 60% del regadío de la cuenca tienen un costo del

agua para el regante que se encuentra entre el 30 y 50% del VAB obtenido. En aquellos regadíos que están abordando la modernización, modificando el sistema de riego de gravedad a aspersión los costos de amortización de la inversión realizada representan entorno al 30% del VAB generado.

En los cálculos realizados no se ha llevado a cabo la internalización de los costes ambientales y del recurso. Por una parte se han de considerar los costes de calidad y por otra los propios del recurso. Con los estudios realizados no es posible ofrecer cifras al respecto, no obstante se realizan algunas consideraciones para facilitar su interpretación.

Costes de calidad: Para analizar los costos ambientales no se dispone de datos suficientemente contrastados de los retornos ni en cuanto a calidad ni en cuanto a cantidad. Ahora bien, se están realizando unas primeras aproximaciones sobre las características cuantitativas y cualitativas de los retornos de riego. A partir de esos datos se obtendrán los primeros estudios de la presión del regadío.

El método de evaluación económica del deterioro de los retornos del regadío se está orientando hacia la evaluación de los costes de prevención y los costes de corrección de la contaminación de los retornos de riego modernizando los regadíos y reutilizando las aguas de los retornos de riego, como ya se está realizando en la actualidad en varios regadíos de la cuenca.

En los tradicionales regadíos de la margen derecha, como es el caso de los regadíos del Alhama, Queiles, Jalón, Martín, Guadalupe y otros, los retornos de riegos de unas acequias son reutilizados casi de forma inmediata por los regadíos de las acequias de aguas abajo.

En los grandes regadíos de la margen izquierda los retornos de riego tienen un grado de reutilización inferior, es el caso de la Clamor Amarga en el Canal de Aragón y Cataluña o los retornos de los regadíos de Urgel y Piñana. Los retornos en estos casos se diluyen con grandes masas de agua sin una completa reutilización posterior.

Hay casos singulares de reutilización directa de aguas dentro de los propios sistemas de riego, como sucede con los retornos de la zona regable del Urgel o el tramo II de Monegros, donde los retornos son utilizados para

completar las demandas de los propios sistemas de riegos.

La reutilización masiva dentro de los propios sistemas de riegos reduciría la afección ambiental exportada al medio hídrico de los regadíos de la cuenca del Ebro. El volumen a reutilizar se evalúa entre 100 y 200 hm³ en toda la cuenca.

La afección a los acuíferos de los regadíos en la cuenca del Ebro debe abordarse de forma individual para cada acuífero, pero en general, las grandes zonas regables se asientan sobre terrenos sin afecciones significativas a las aguas subterráneas regionales. Los acuíferos como Alfamen, aluvial del Ebro, Glera o Garrigas han de ser analizados y controlados con técnicas preventivas como la modernización de los riegos. En general, existe una elevada superposición entre la localización de los regadíos y los focos de contaminación por nitratos documentados (ver figura 1.93, página 72).

La modernización de los regadíos es la otra gran medida que se está llevando a cabo en la cuenca del Ebro y que a medio plazo supondrá un cambio cualitativo muy significativo ya que es la medida preventiva más efectiva.

Además, como ya se ha indicado previamente, los regadíos en la cuenca del Ebro son digestores de la contaminación de los vertidos urbanos e industriales de 5,5 millones de habitantes equivalentes. El efecto beneficioso sobre el medio hídrico supone por una parte la eliminación de la contaminación durante la época de riego, que es cuando los ríos están en estiaje, de los tratamientos secundarios en los pequeños núcleos y el equivalente a los tratamientos terciarios en los núcleos que tienen ya instalado el tratamiento secundario. El regadío es un digestor de la materia orgánica y del fósforo y nitrógeno vertido en el tratamiento secundario.

Coste del recurso: En el ámbito de la cuenca del Ebro el coste del recurso se estima que, en la mayor parte de los casos, es el equivalente al coste de oportunidad del caudal medioambiental, ya que no existen déficit significativos de agua para otros usos.

En la cuenca del Ebro la afección al medio hídrico es significativa en los milenarios regadíos con toma directa de los ríos ya que se deriva el agua sin tener en cuenta los caudales ambientales y sin escalas de peces adecuadas en los azudes. Así pues, como se ha explicado anteriormente (ver apartado 1.6.1. Caudales ecológi-

cos), el grado de cumplimiento de los caudales ecológicos fijados por el Plan Hidrológico de cuenca es bajo, situación que se agrava por el hecho de que los nuevos cálculos sobre necesidades ambientales que se realizan (MMA, 2004a; Gobierno de Navarra, 2003) dan como resultado unas necesidades de agua para estos fines mayores que las actualmente consideradas.

En algunos de los embalses destinados al regadío se reservan caudales ambientales para los tramos de río de aguas abajo, en algunos casos estos caudales están motivados y sirven también para suministrar agua a los regadíos tradicionales de aguas abajo, o para otros fines comprometidos. Como ejemplo los caudales aportados al río por los embalses más significativos de la cuenca del Ebro son los siguientes:

- Embalse del Ebro: 31 hm³/año.
- Yesa: 252 hm³/año.
- El Grado: 315 hm³/año.
- Oliana: 126 hm³/año.
- Mequinenza- Ribarroja: 3.153 hm³/año.

No se considera adecuado dar ninguna cifra sobre el coste del recurso hasta que las metodologías estén experimentadas y más consolidadas.

5.3.2.3. Industria.

5.3.2.3.1. Panorámica del sector

La caracterización de las actividades industriales de la demarcación, se ha realizado a partir de tres variables económicas:

- Valor Añadido Bruto (VAB).
- Empleo.
- Importe neto de la cifra de negocios.

Para cada una de las variables definidas se han realizado dos tipos de análisis:

- Análisis estático.
- Análisis dinámico.

El análisis estático ha servido para caracterizar la situación de cada uno de los sectores industriales en el año 2001. Los datos estadísticos disponibles en relación a las variables descritas se encuentran agregados por comunidades autónomas. Para poder presentar datos referidos a la demarcación del Ebro se ha utilizado la información de la Encuesta de Población Activa (EPA), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística,

correspondiente a los municipios de la demarcación. Solo se dispone de datos municipales de la EPA para el año 2001, por este motivo el análisis estático solo se ha podido realizar para ese año.

El procedimiento aplicado para la obtención de estos datos se esquematiza en la figura 5.9:

Con el análisis dinámico se ha podido estudiar la evolución temporal de cada uno de los sectores industriales. Los datos disponibles de series temporales se encuentran agregados por CCAA y no se disponen de datos para poder desagregar la información por los municipios. De todas formas, el análisis que se pretende hacer no es referido al valor absoluto de las variables, para eso ya se hace el análisis estático, sino que se pretende ver la evolución del sector, y para esto los datos agregados por CCAA (como una primera aproximación y a falta de mejores datos) se estiman útiles.

Las CCAA consideradas en el análisis dinámico han sido: Aragón, Navarra, La Rioja, Cantabria, País Vasco, Castilla León y Cataluña. No se han incluido los datos referentes a Comunidad Valenciana y Castilla la Mancha, dada su escasa presencia industrial en la demarcación.

Los resultados derivados de ambos análisis no son comparables, dado que sus objetivos y datos de origen son distintos. Como ya se ha comentado, el análisis estático busca conocer el valor de cada una de las variables para cada sector, y para ello se utilizan datos de los municipios de la demarcación. Sin embargo, el análisis dinámico pretende ver la evolución histórica de cada uno de los sectores, y para ello se utilizan series temporales de las variables agregadas de las CCAA de la demarcación.

Análisis estático.

La actividad industrial en la demarcación del Ebro aportó en el año 2001 un valor añadido de 12.846 millones de euros y generó 309.396 puestos de trabajo. En comparación con el resto de España, la demarcación del Ebro participó en el 11% de VAB industrial del estado y en el 10% del empleo en el sector industrial.

La figura 5.10 muestra el VAB y el empleo generado por cada una de las actividades industriales ubicadas en la demarcación.

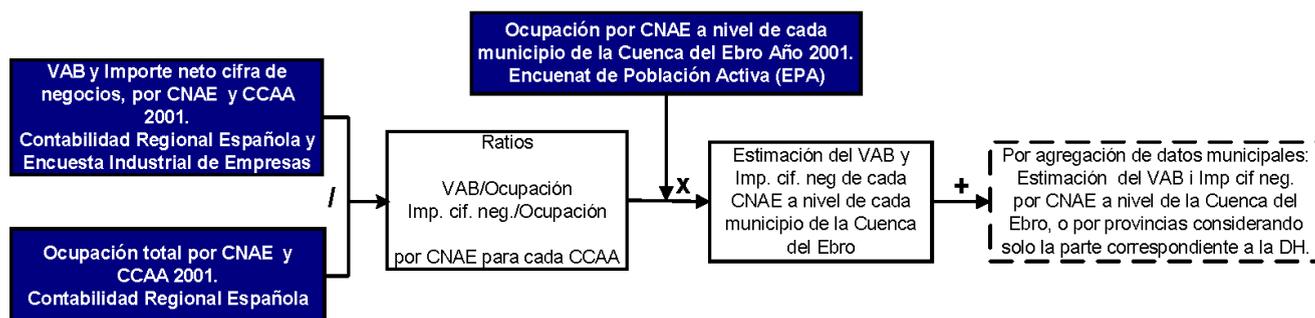


Fig. 5.9. Procedimiento metodológico del análisis estático.

Como se puede apreciar en el gráfico, las actividades industriales con un mayor peso en la demarcación son:

- Industria de la metalurgia: 14% del VAB industrial de la demarcación y 17% del empleo industrial.
- Industria del automóvil: 15% del VAB y 16% del empleo.
- Industria agroalimentaria: 12% del VAB y 14% del empleo.
- Fabricación de maquinaria y equipos mecánicos: 9% del VAB y 11% del empleo.
- Generación de energía eléctrica: 18% del VAB y 3% del empleo.

PARTICIPACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CUENCA EN EL VAB Y EMPLEO INDUSTRIAL DE ESPAÑA		
Actividades Industriales	% VAB	% EMPLEO
Alimentación, bebidas y tabaco	11%	10%
Textil, confección, cuero y calzado	7%	6%
Madera y corcho	6%	6%
Papel; edición y artes gráficas	10%	8%
Industria química	6%	6%
Caucho y plástico	14%	13%
Otros productos minerales no metálicos	6%	6%
Metalurgia y productos metálicos	14%	13%
Maquinaria y equipo mecánico	17%	16%
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	6%	7%
Fabricación de material de transporte	18%	17%
Industrias manufactureras diversas	8%	9%
TOTAL	11%	10%

Fuente: Contabilidad Regional de España año 2001. INE

Tabla 5.16: Participación de la industria en el VAB y el empleo.

En la tabla 5.16 se presenta el porcentaje que representa el VAB y el Empleo generado por cada actividad industrial en la cuenca, respecto el generado por el mismo sector en toda España.

De la tabla se desprende que los sectores de la cuenca con mayor peso en España son los siguientes:

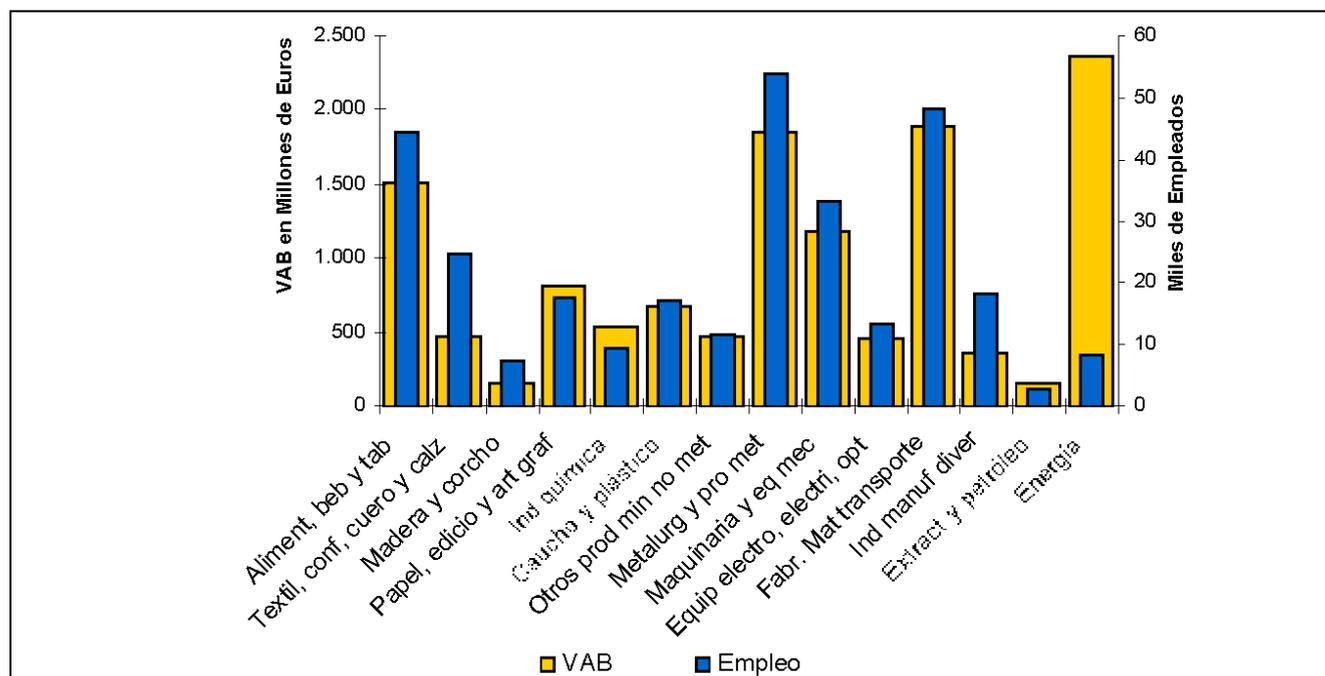


Fig. 5.17. VAB y empleo en la Cuenca del Ebro, año 2001.

- **Industria del automóvil:** En la cuenca del Ebro se produce el 18% del VAB y el 17% de la Ocupación generado por toda la industria del automóvil en España.
- **Industria de la maquinaria y productos mecánicos:** genera el 17% del VAB y 16% de la ocupación estatal del sector.
- **Industrias de la Metalurgia y del Caucho y plástico:** En la cuenca del Ebro producen, cada una de ellas, el 14% del VAB y el 13% del empleo generado por estos sectores en toda España.

Para el análisis de la distribución geográfica de la actividad industrial en la cuenca del Ebro, se presentan dos mapas (Fig. 5.11 y 5.12) donde se representa VAB y empleo, en cada uno de los municipios de la demarcación.

En los mapas expuestos, se aprecia como la actividad industrial en la cuenca, tanto en términos de VAB como de empleo, se ubica en las proximidades del recurso hídrico. Los municipios con un mayor peso industrial son:

- **Zaragoza:** 19% del VAB total industrial de la cuenca y 20% del empleo.
- **Vitoria:** 10% del VAB total industrial de la cuenca y 9% del empleo.
- **Pamplona:** 7% del VAB total industrial de la cuenca y 6% del empleo.
- **Logroño:** 5% del VAB total industrial de la cuenca y 5% del empleo.
- **Lérida:** 2% del VAB total industrial de la cuenca y 2% del empleo.

En relación a la cifra de negocio, el sector industrial en la demarcación del Ebro generó el año 2001 un volumen de facturación de 49.600 Millones de Euros, que corresponde al 11% de la facturación total generada por la industria de toda España.

En el gráfico adjunto (Fig. 5.13) se presenta el volumen de facturación para cada uno de los sectores industriales. Como puede apreciarse, las actividades con mayor importancia en la demarcación en cuanto a importe neto de la cifra de negocios, prácticamente coinciden con las identificadas con mayor peso considerando VAB y ocupación:

- **Industria del automóvil:** 25% del total de facturación.

- **Industria agroalimentaria:** 17%.
- **Industria de la metalurgia:** 14%.

Análisis dinámico.

En figura 5.14 se presenta la evolución VAB y del empleo durante los años 1995-2001 y para cada uno de los sectores de actividad industrial. Los datos representados son la agregación de las CCAA de Aragón, Navarra, La Rioja, País Vasco, Cantabria, Castilla León y Cataluña, por este motivo y como ya se ha citado anteriormente, los datos que aquí se representan para el 2001 divergen de los derivados del análisis estático, donde la información se ha podido tratar particularizada para cada uno de los municipios ubicados dentro de la demarcación del Ebro.

Como se aprecia en el gráfico, los sectores con una mayor expansión en el período analizado, son el sector de la maquinaria y equipos mecánicos, y el sector de la metalurgia y fabricación de productos metálicos, con un crecimiento anual promedio del VAB del 7,4% y 4,6% respectivamente. En términos de empleo, el sector de la metalurgia sigue siendo el que ha tenido una mayor expansión durante el período, con un 5,8% de crecimiento anual promedio, siendo el segundo sector en crecimiento, el del caucho y materias plásticas, con un 4,2%.

En cuanto a la productividad aparente del trabajo (relación entre el VAB y el empleo), en el gráfico adjunto se puede apreciar como el sector energético ha experimentado una fuerte expansión, con un crecimiento promedio anual del 8%, mientras que el resto de sectores prácticamente durante todo el período han mantenido la misma productividad del trabajo, o con crecimientos no superiores al 1%. Esta situación se debe a que las variaciones en valor añadido y empleo de cada uno de los sectores, han mantenido prácticamente la misma relación a lo largo del período.

En la figura 5.15 se presenta la evolución de la cifra de negocio para los años 1993-2003 y para cada uno de los sectores de actividad industrial. Los datos representados son la agregación de las comunidades autónomas de Aragón, Navarra, La Rioja, País Vasco, Cantabria, Castilla León y Cataluña, por este motivo y como ya se ha citado anteriormente, los datos que aquí se representan para el 2001 divergen de los derivados del análisis estático, donde la información se ha podido tratar para obtener datos individualizados para los municipios ubicados dentro de la demarcación del Ebro.

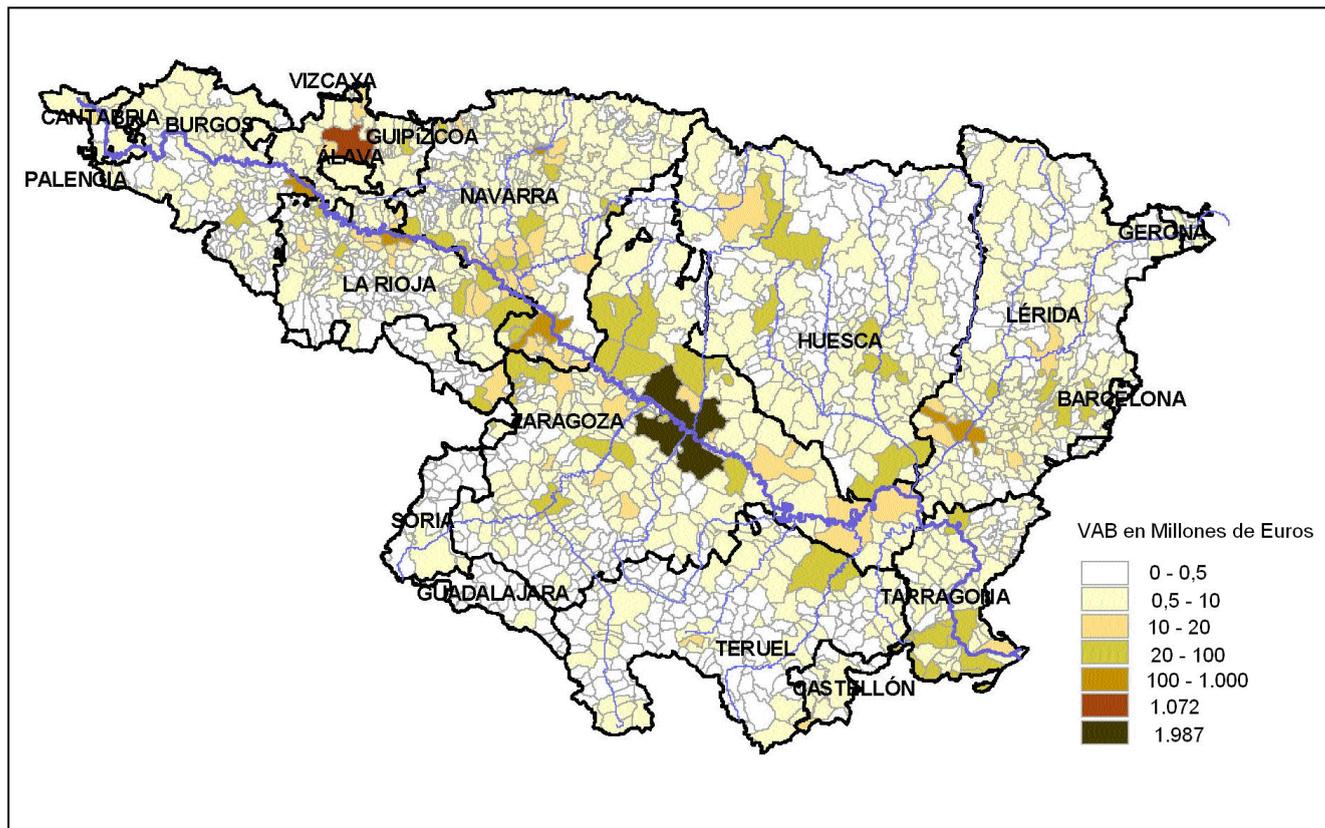


Fig. 5.11. Estimación VAB industrial año 2001 de los municipios de la cuenca del Ebro. Precios constantes.

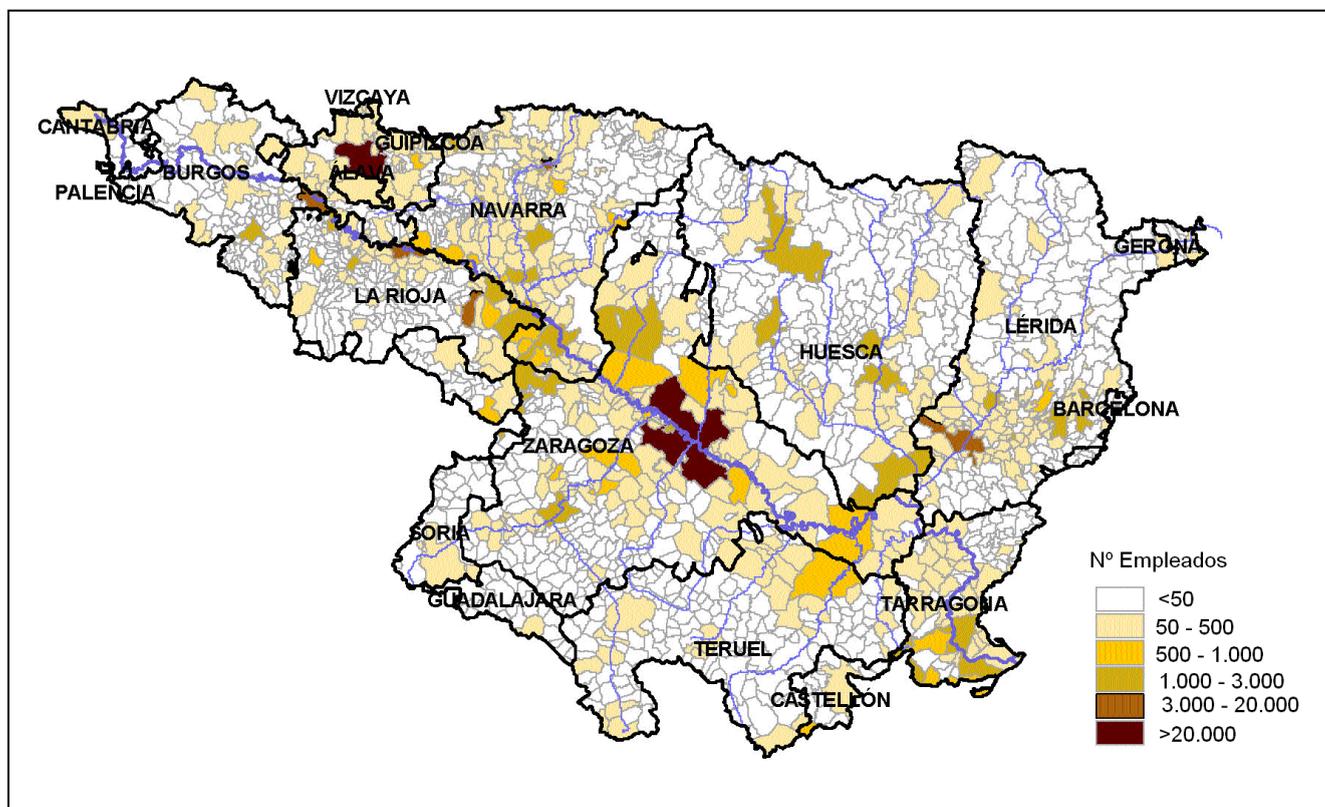


Fig. 5.12. Empleo industrial año 2001 de los municipios de la cuenca del Ebro. Precios constantes.

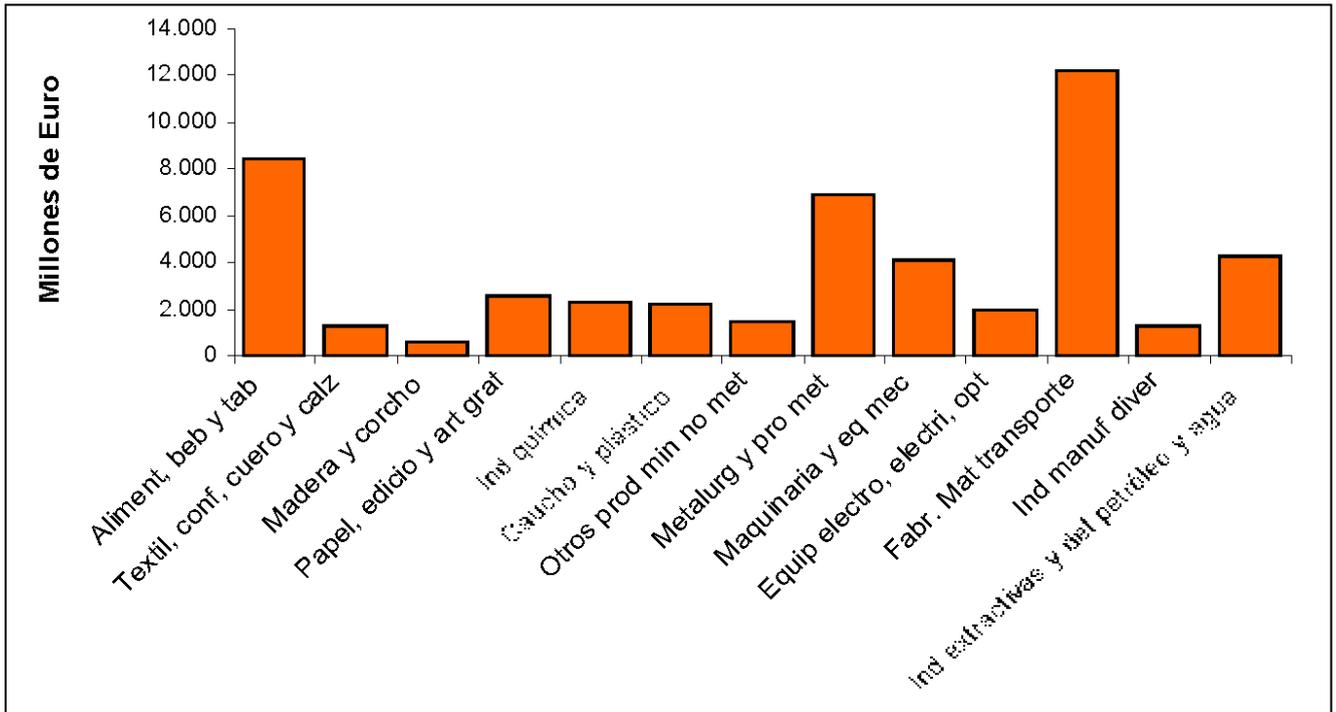


Fig. 5.13. Importe neto de la cifra de negocios en la cuenca del Ebro año 2001.

Prácticamente todos los sectores industriales han experimentado un significativo crecimiento de la facturación durante el período analizado. Los sectores con una mayor expansión han sido: el sector de la automoción, con un crecimiento anual promedio del 15%,

y los sectores de la Metalurgia y el Caucho y materias plásticas, con un incremento del 14% cada uno.

A partir de la información obtenida de los análisis estáticos y dinámicos, se ha caracterizado la actividad en

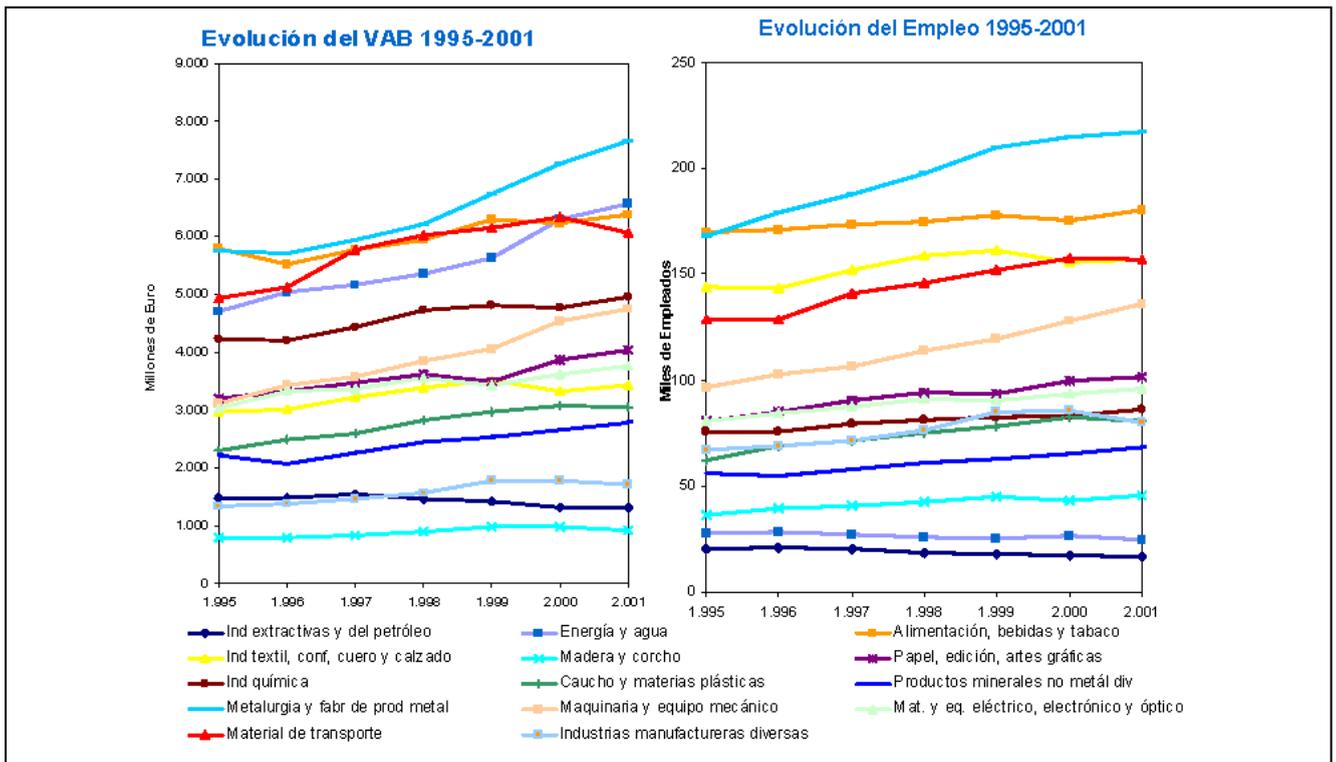


Fig. 5.14. Evolución del VAB y del empleo industrial entre 1995 y 2001.

las provincias con mayor peso industrial de la demarcación.

El 81% de la facturación (Importe Neto de la Cifra de Negocios) generada por la actividad industrial en la demarcación del Ebro, 77% del VAB y el 81% de la ocupación, se concentra en 5 de las 18 provincias con territorio en la demarcación (tabla 5.17).

Participación de la provincia en el total de actividad generada en la cuenca del Ebro

Provincia	Importe neto de la cifra de negocios	VAB	Empleo
Zaragoza	30%	27%	29%
Navarra	22%	20%	20%
Álava	11%	11%	11%
La Rioja	9%	10%	12%
Lérida	9%	9%	9%
Total 5 provincias	81%	77%	81%

Tabla 5.17

Seguidamente se adjunta un cuadro (Fig. 5.16) donde se representa a partir de un código de colores la situación y evolución reciente de las actividades industriales en cada una de las 5 provincias con mayor actividad en la demarcación del Ebro. El cuadro se ha desarrollado a partir de los datos obtenidos en el análisis estático y dinámico.

Uso del agua en la industria.

El uso del agua por parte de la industria en la demarcación hidrográfica tiene cuantitativamente una importancia menor, puesto que sólo representa aproximadamente un máximo del 2% de la demanda consuntiva total de la cuenca, y una gran parte de ella se sirve a través de los servicios de abastecimiento urbano. La cuantificación del valor exacto de esta demanda encuentra dificultades por su agregación con las cifras urbanas y por la no obligatoriedad de suministrar este dato por parte de las industrias no conectadas a red municipal de abastecimiento.

Según se establece en el Plan Hidrológico de Cuenca, la demanda de agua por parte de la industria en la demarcación del Ebro, es de 414 hm³/año. Estudios posteriores realizados con datos más aproximados y en donde se han analizado únicamente las demandas de los procesos productivos que conllevan degradación del recurso, han situado este tipo de demanda industrial en el entorno a los 120 hm³/año.

En cuanto a las presiones sobre al calidad del recurso, se ha realizado una estimación de las cargas vertidas por la actividad industrial en la demarcación del Ebro. Se han estimado a partir de los ratios de Cargas/Producción obtenidas para cada uno de los sectores industriales en Cataluña. Los datos correspon-

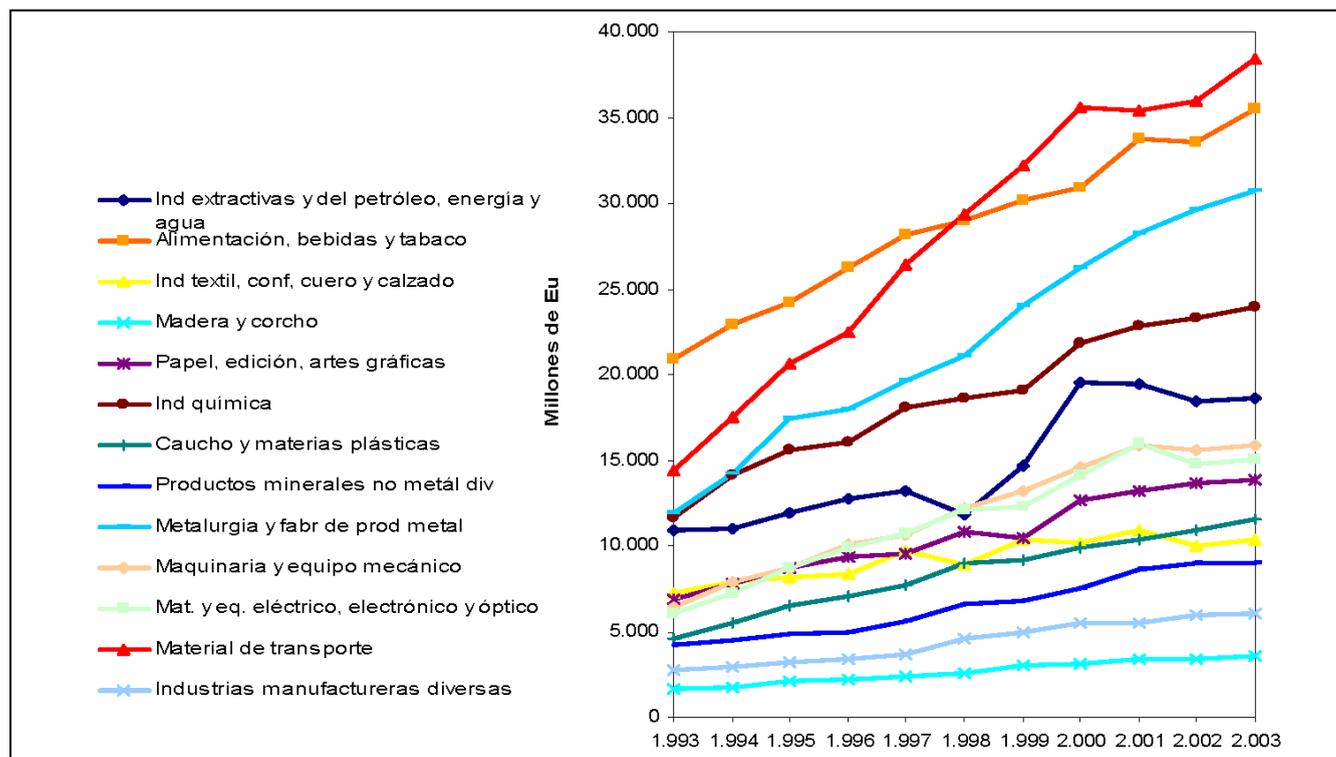


Fig. 5.15. Evolución del importe neto de la cifra de negocios 1993-2003

dientes a las cargas vertidas por las industrias de Cataluña se han obtenido de la explotación de la Base de Datos de la Declaración de Uso y Consumo de Agua (DUCA) de que dispone la ACA; los resultados obtenidos se han ponderado por la producción (como indicador de producción se ha tomado el Importe Neto de la Cifra de Negocios) para cada una de las actividades y publicado en la Encuesta Industrial de Empresas del INE. El ratio obtenido se ha multiplicado por la producción industrial de los municipios de la demarcación del Ebro, también obtenida del INE.

La figura 5.17 muestra la distribución de las cargas estimadas de DQO decantada (DQOd), y de Sólidos en Suspensión (SS), vertidas por cada una de las actividades industriales de la demarcación del Ebro. De cara a próximas revisiones se ampliará la caracterización con más parámetros de contaminación (Nitrógeno, Fósforo, Materias Inhibidoras y metales pesados). Para el conjunto de la demarcación la carga total de DQOd se cifra en 11.367 tm y los SS en 3.741 tm.

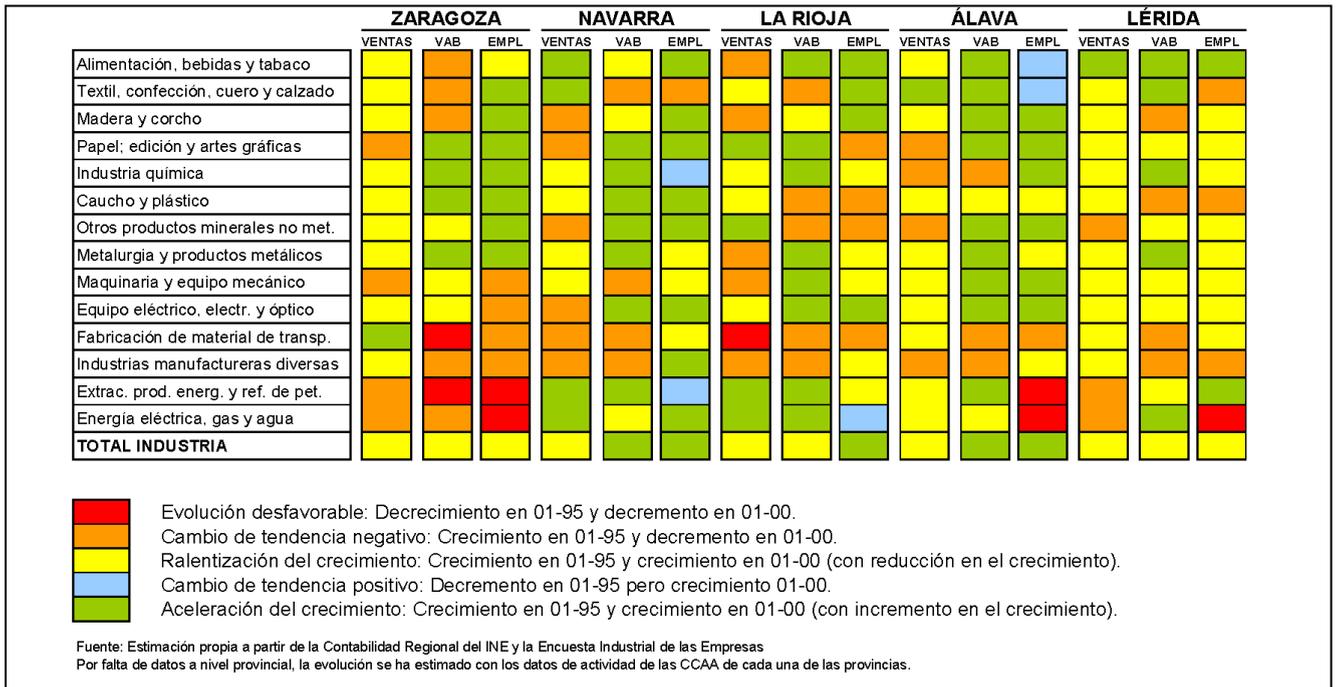


Fig. 5.16. Evolución de las actividades industriales.

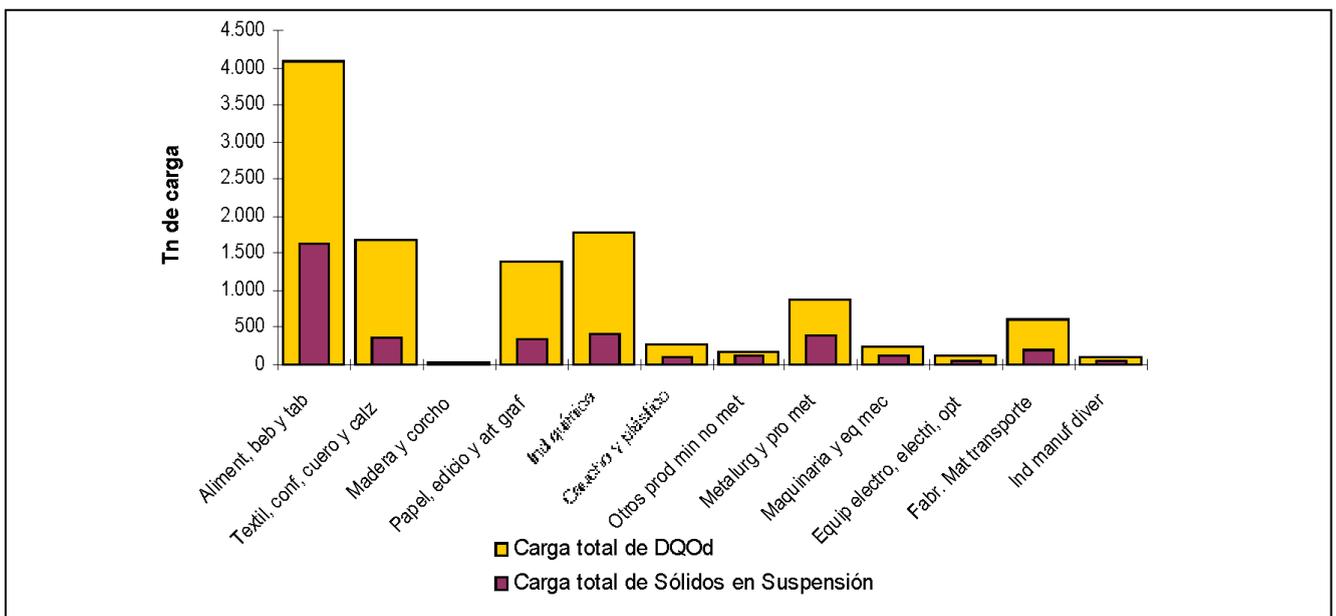


Fig. 5.17. Distribución de las cargas totales de DQOd vertidas por las industrias en la cuenca del Ebro.

Seguidamente se presentan dos mapas (figuras 5.18 y 5.19) donde se muestra la distribución geográfica de las cargas de DQOd y SS vertidas por el total de la industria en la demarcación del Ebro, partiendo de la estimación a partir de los ratios de Cargas/Producción de Cataluña.

5.3.2.4 Energía:

5.3.2.4.1. Panorámica del sector.

El recurso agua de la red fluvial responsabilidad de la CHE, es utilizado por el sector eléctrico de dos maneras prioritarias, por turbinación de caudales de los ríos

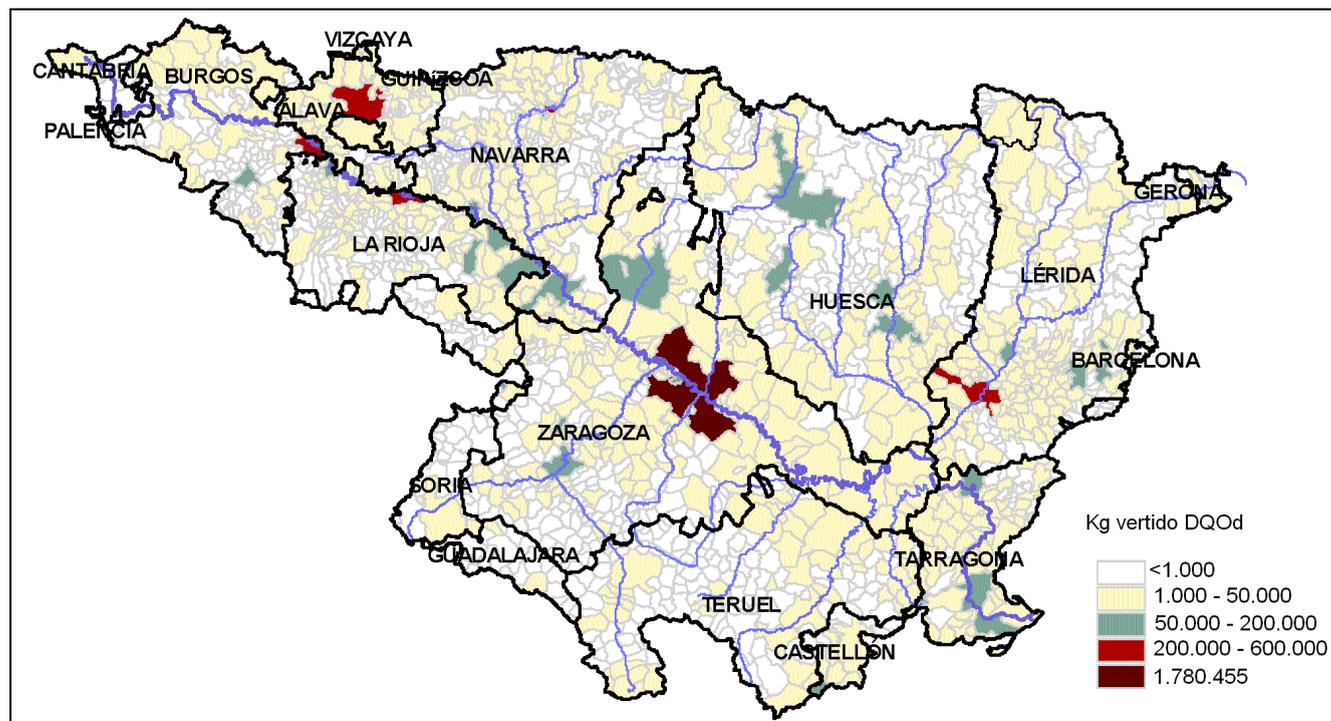


Fig. 5.18. Distribución de las cargas totales de DQOd vertidas por las industrias en la cuenca del Ebro.

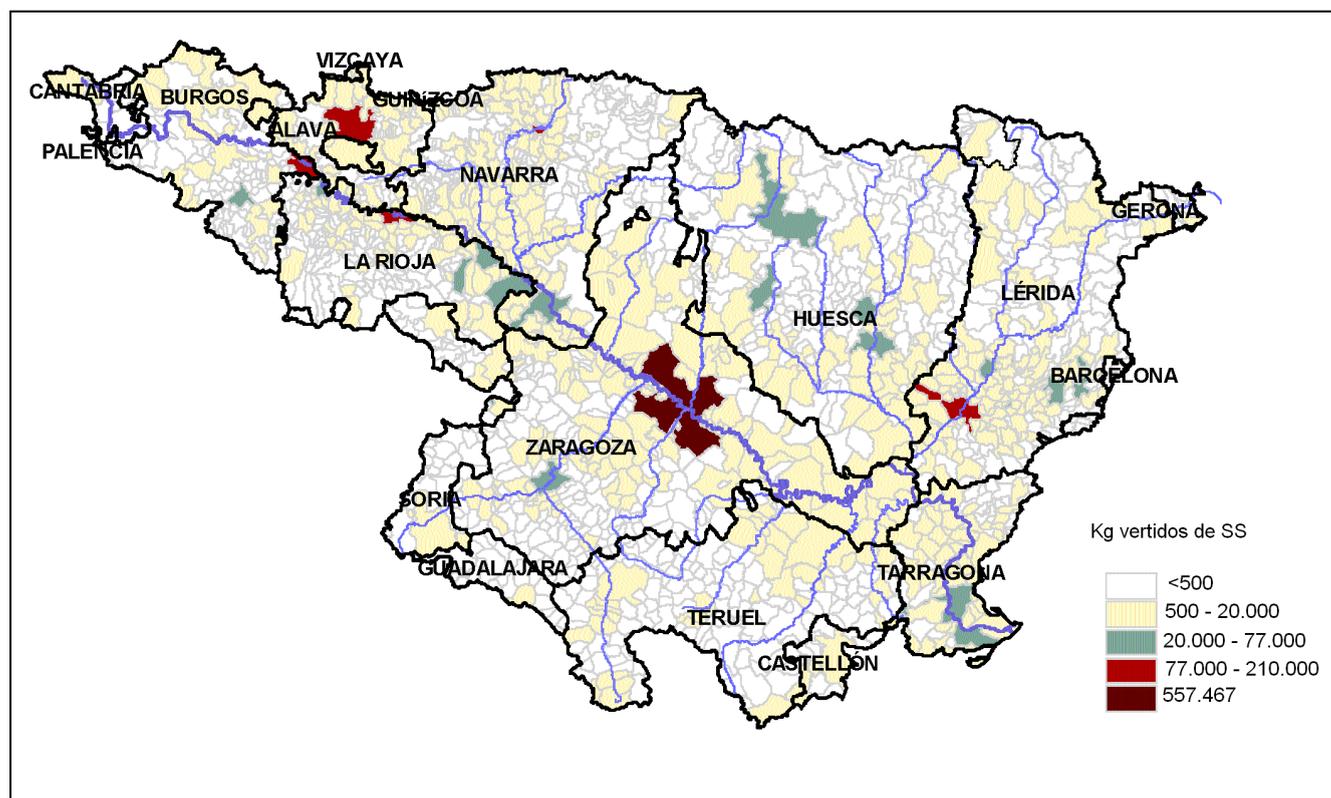


Fig. 5.19. Distribución de las cargas totales de Sólidos en Suspensión vertidas por las industrias en la cuenca del Ebro.

mediante centrales hidroeléctricas, aprovechando su energía potencial y transformándola en hidroelectricidad, o bien, utilizando el agua para refrigerar centrales térmicas de diverso tipo.

La cuenca del Ebro, en comparación con el total de España, produce el 32% la energía nuclear, el 21% de la energía hidráulica y 11% de la energía térmica convencional. Para ello la cuenca cuenta con un parque hidroeléctrico en explotación que consta de 360 centrales, con una potencia instalada de 3.894,5 Mw y un producible medio anual de 9.389,2 Gwh.

Las centrales de producción eléctrica se pueden clasificar según su tecnología en:

a) Centrales hidroeléctricas: Las infraestructuras de los aprovechamientos hidroeléctricos se adaptan a la orografía del terreno por lo que presentan una gran variedad de tipología que podría ser reducida a dos modelos básicos, en derivación, o con embalse de regulación, presentándose en cada aprovechamiento una variante o una combinación de ambos:

- *Aprovechamientos en derivación*: Se les llaman **fluyentes** por no modificar el régimen fluvial aguas abajo de la restitución de caudales al río.

- *Aprovechamientos con embalse*: Son de **regulación hidroeléctrica** si regulan los caudales en función de las necesidades energéticas del mercado eléctrico.

- *Aprovechamientos mixtos*: combinación de los anteriores

- *Aprovechamientos de usos múltiples*: con embalse de regulación para otros usos: abastecimientos, riego... por lo que al estar condicionados se les considera fluyentes a efectos hidroeléctricos.

- *Aprovechamientos reversibles*: turbinación y bombeo de caudales entre dos embalses hidroeléctricos.

b) Centrales térmicas convencionales o clásicas: Se denominan centrales termoeléctricas convencionales las que producen energía eléctrica a partir de la combustión de combustibles fósiles y se pueden dividir en:

- *Centrales térmicas convencionales* de carbón, fuelóleo o gas.

- *Centrales de Ciclo Combinado* con nueva tecnología de gas, de mejor rendimiento, mediante un sistema de doble turbina.

c) Centrales nucleares: En función del sistema de refrigeración se distingue entre refrigeración por agua o por aire y, en el primero, cabe distinguir entre circuitos abiertos y cerrados.

El sistema generador eléctrico español está dividido, por la manera de remunerarse la energía producida, en dos regímenes: Ordinario y Especial. En el denominado régimen ordinario se encuentran las centrales eléctricas de las grandes empresas integradas en la patronal Asociación Española de la Industria Eléctrica, (UNESA), que constituían el Sistema Eléctrico Nacional definido por el R.D. 1538/87 del Marco Legal Estable. Por su parte, el régimen especial está constituido por centrales de diversa tecnología: cogeneración, solar, eólica, biomasa, residuos, tratamiento de residuos, además de la nueva hidráulica de baja potencia, con límite superior de 50 MW.

La clasificación según regímenes de remuneración, facilitará el posterior estudio económico:

a) Parque Hidroeléctrico en Régimen Ordinario: El parque hidroeléctrico en Régimen Ordinario de la Cuenca del Ebro está constituido por 121 centrales con una potencia instalada de 3.396,7 Mw, cuyo producible medio asciende a 7.642,4 GWh/año. Este parque, después de las últimas fusiones empresariales, es propiedad de las dos principales empresas eléctricas españolas: ENDESA e IBERDROLA. La potencia media unitaria de estas centrales es de 28 Mw.

b) Parque Hidroeléctrico en Régimen Especial: Está constituido por 239 centrales de potencia hidroeléctrica menor de 50 Mw y, fundamentalmente, por centrales de baja potencia menor de 10 Mw, con una potencia instalada, en su conjunto, de 497,8 Mw que producen 1.746,8 Gwh/año. La potencia media unitaria de estas centrales es de 2 Mw.

Por otra parte, hay actualmente 5 centrales en construcción y 30 en proceso de obtención de la correspondiente concesión, con una potencia total de 7,2 y 30 Mw respectivamente.

Del parque de aprovechamientos hidroeléctricos, 4 de ellos son reversibles, 30 con embalse de regulación y 326 se pueden considerar fluyentes. La frontera entre centrales con regulación y fluyentes no es nítida, así como la consideración de algunas centrales: Barazar (aportaciones del río Zadorra hacia la Cuenca del

Norte), Estanés (central de EDF, en Francia), Granada (río Arnegui, afluente del Nive)... En las tablas 5.18 y 5.19, figura su clasificación por tecnologías.

Las 34 centrales hidroeléctricas de regulación eléctrica suponen el 66 % de la potencia total instalada (2.576,5 MW), y el 47% del producible medio anual (4.442,7 GWh), con una utilización media anual de 1.724 horas. Estas centrales pertenecen al Régimen Ordinario.

Las 326 centrales hidroeléctricas fluyentes suponen el 34% de la potencia total instalada (1.318 MW) y el 53% del producible medio anual (4.946,5 GWh), con una utilización media anual de 3.753 horas.

Dentro de las centrales hidroeléctricas fluyentes (tabla 5.20), merece la pena destacar que 87 de ellas pertenecen al Régimen Ordinario y, el resto, 239, al Régimen Especial. Las centrales instaladas en embalses de usos múltiples son 16, con una potencia instalada de 347,5 MW.

Fuera de los cauces fluviales, en particular dentro de canales de riego, se localizan 47 centrales de baja potencia. Su potencia total instalada es de 34,1 MW, con una producción media anual de 91,3 GWh.

El Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.), con la serie temporal del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, calculó como aportación natural de la cuenca 18.217 Hm³/año. Los 9.389,2 GWh/año suponen, probablemente, el mayor aprovechamiento unitario, 0,51 KWh/m³, de todas las cuencas españolas. Una manera virtual de evaluar el anterior dato resulta de la consideración de un único salto hidroeléctrico equivalente en la Cuenca del Ebro de, aproximadamente, 234 m. de desnivel, cuya producción, 9.389,2 GWh, se obtiene al turbinar la aportación media natural citada.

En la Fig 5.21, se presentan por cuencas parciales, los principales ríos hidroeléctricos con su producción media anual superior a 100 GWh. Destacan como principales ríos hidroeléctricos el Noguera Pallaresa, Ebro y Noguera Ribagorzana. En Fig 5.22, figuran, igualmente por cuencas parciales, los ríos con producción media anual inferior a 100 GWh.

Existe una gran asimetría entre las empresas y entidades con aprovechamientos hidroeléctricos en la cuenca del Ebro (ver tabla 5.21). Los dos grandes grupos empresariales, ENDESA e IBERDROLA, son titulares del 90% de la potencia instalada, mientras que el resto de empresas, 153, lo son del restante 10%.

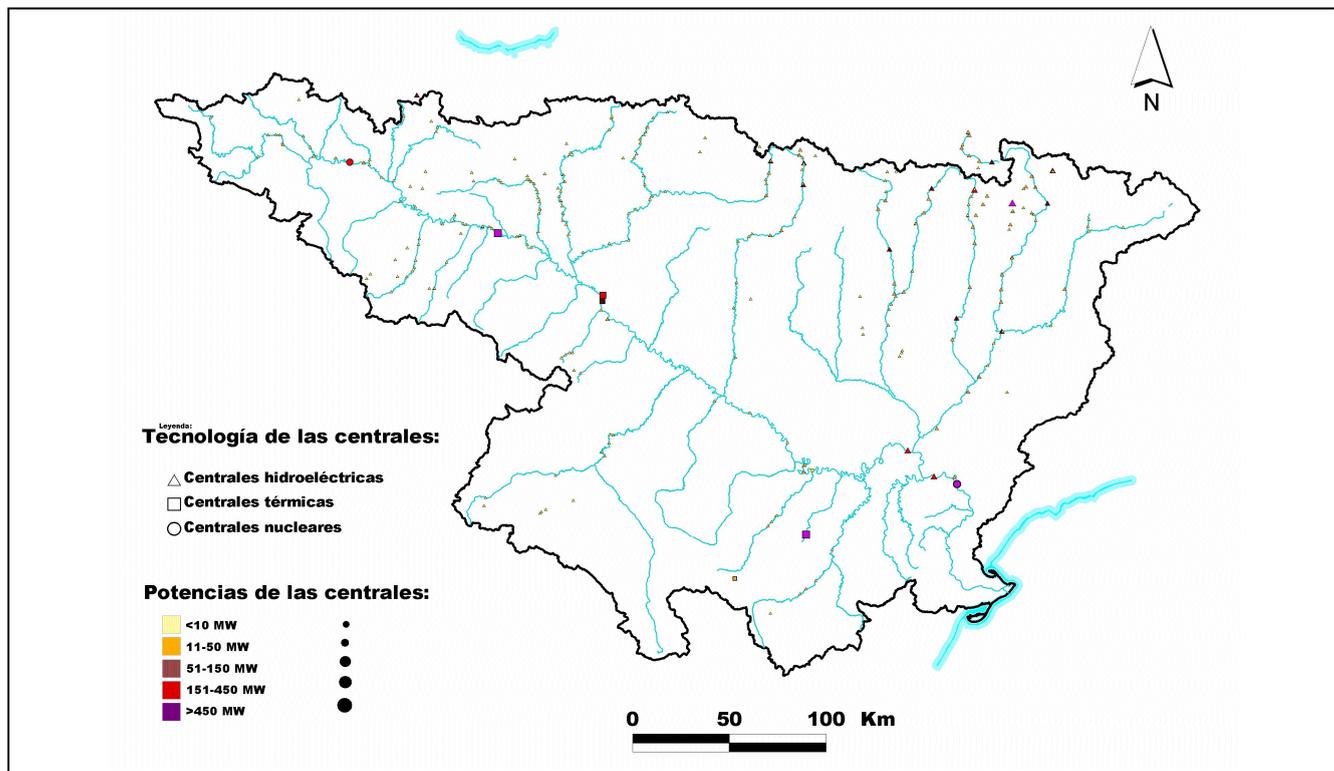


Fig. 5.21. Centrales por tecnología y potencia (MW) en la cuenca del Ebro.

	CENTRALES		POTENCIA INST.		PRODUCIBLE MED.	
	nº	%	MW	%	GWh	%
EN EXPLOTACION						
Régimen Ordinario	121	0,34	3.396,7	0,87	7.642,4	0,81
Régimen Especial	239	0,66	497,8	0,13	1.746,8	0,19
TOTAL	360		3.894,5		9.389,2	
Sobre total nacional	0,27		0,21		0,26	
EN CONSTRUCCION	5		7,2			
CON CONCESION	30		30			

Tabla 5.18. Centrales hidroeléctricas: Potencia instalada y producible medio anual.

	CENTRALES		POTENCIA		PRODUCIBLE		HORAS FUNC. h.
	nº	%	MW	%	GWh/año	%	
C.H. CON REGULACION							
C.H. Bombeo (Aport. Prop.)	4	1	841,0	22	125,8	1	
C.H. con Embalse de Regulación	30	8	1.735,5	44	4.316,9	46	
TOTAL	34	9	2.576,5	66	4.442,7	47	1.724
C.H. FLUYENTES							
TOTAL	326	91	1.318,0	34	4.946,5	53	3.753
TOTAL CENTRALES	360		3.894,5		9.389,2		2.411

Tabla 5.19. Centrales hidroeléctricas por tecnologías.

	EN EMB. USOS MÚLT.		EN DERIVACIÓN		TOTAL FLUYENTES	
	Nº	POTENCIA (MW)	Nº	POTENCIA (MW)	Nº	POTENCIA (MW)
REGIMEN ORDINARIO	4	153,2	83	667	87	820,2
REGIMEN ESPECIAL						
Cauces Fluviales	12	194,3	180	269,4	192	463,7
Canales			47	34,1	47	34,1
Total	12	194,3	227	303,5	239	497,8
TOTAL	16	347,5	310	970,5	326	1.318

Tabla 5.20. Centrales hidroeléctricas fluyentes.

Si se analiza la importancia de los aprovechamientos hidroeléctricos por la potencia unitaria, se destaca la preponderancia del Grupo ENDESA (Endesa Generación S.L., Energías de Aragón II y Endesa Cogeneración y Renovables, S.A.), con 94 centrales de una potencia media unitaria de 35,1 MW, que supone el 85 % de la potencia instalada en la cuenca, y el 80% de la producción hidroeléctrica de la misma.

Como posteriormente se corroborará también en el campo térmico, puede considerarse a ENDESA como la empresa de referencia de la cuenca del Ebro.

A diferencia de las hidroeléctricas, en las centrales térmicas el recurso hídrico se utiliza, en las centrales térmicas, para lograr la refrigeración de los grupos pro-

	EMPRESAS	CENTRALES		POTENCIA		POTENCIA UNIT.	PRODUCCION	
		nº	%	MW	%	MW	GWh	%
ENDESA	1	94	26	3.297,6	85	35,1	7.467,3	80
IBERDROLA	1	39	11	204,9	5	5,3	587,1	6
RESTO	153	227	63	392,0	10	1,7	1.334,7	14
TOTAL	155	360	100	3.894,5	100	25,1	9.389,1	100

Tabla 5.21. Centrales hidroeléctricas. Grado de concentración por empresas.

ductores de electricidad que queman carbón, fuel o gas, y en las centrales nucleares.

Para el análisis del uso del agua por las centrales térmicas se consideran las centrales, actualmente en explotación cuyo resumen se recoge en la Tabla 5.22.

Hoy día, las centrales de tecnología de ciclo combinado, con dos grupos ubicados en Castejón (Navarra) y los dos que están entrando en explotación este año en Arrúbal (La Rioja), alcanzan una potencia instalada de 1.619 Mw, y superan a la de las centrales térmicas clásicas de Teruel, Escucha y Escatrón, 1.290 Mw, de tecnología de carbón aunque puedan utilizar, indistintamente, diversos combustibles.

Los dos grupos de la central nuclear de Ascó y el de la nuclear de Santa María de Garoña, con una potencia instalada de 2.521 MW, llevan más de 20 años en explotación y representan, aproximadamente, un tercio de la potencia nuclear total de España.

La situación de las empresas productoras a partir de fuentes de energía térmicas que operan en la cuenca del Ebro, no difiere a grandes rasgos del análisis efectuado para las empresas hidroeléctricas (ver tabla 5.23). El Grupo ENDESA posee el 54% de la potencia térmica

instalada, teniendo el resto de empresas porcentajes inferiores al 10 %, con la excepción de la empresa GAS NATURAL S.D.G., que ha entrado recientemente en el campo de la producción de energía eléctrica, al constituirse el gas natural como principal combustible a medio plazo, según la planificación oficial, por desplazamiento del carbón.

5.3.2.4.2. Aproximación a la recuperación de costes.

Como precios ponderados de la energía hidroeléctrica regulada y fluyente dentro del Régimen Ordinario, se toman los medios de 2002 y 2003 que, en conjunto, son representativos de una pluviometría media.

En la Tabla 5.23 figuran los precios medios horarios finales, en los que puede observarse la fluctuación del precio en función de la hidraulicidad seca y húmeda.

De acuerdo con ello y atendiendo a los precios ponderados del mercado eléctrico puede establecerse que el valor del producible de la Cuenca del Ebro es el resultado de la suma de las valoraciones del Régimen Ordinario es de 306 millones €/año y para el Régimen Especial de 118,8 millones €/año, resultando un total de 424,8 millones €/año.

	CENTRALES (Nº)	POTENCIA (MW)	TOTAL NAC. (%)
Térmica Clásica	3	1.290	6
Ciclo Combinado	3	1.619	25
TERM. CONVENCIONAL	6	2.909	11
TERMICA NUCLEAR	2	2.521	32
TOTAL	8	5.430	

Tabla 5.22. Centrales térmicas convencionales y nucleares.

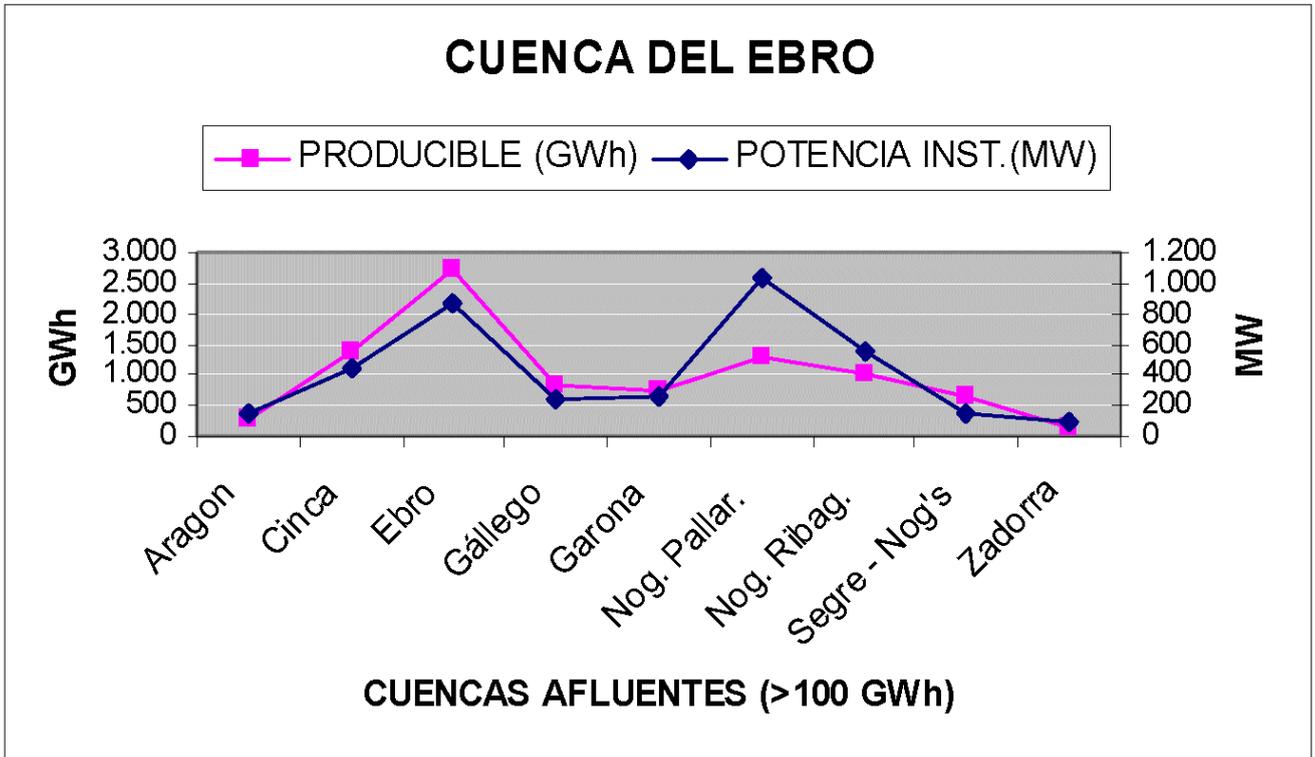


Fig. 5.22. Potencia y producción hidroeléctrica en las principales subcuencas.

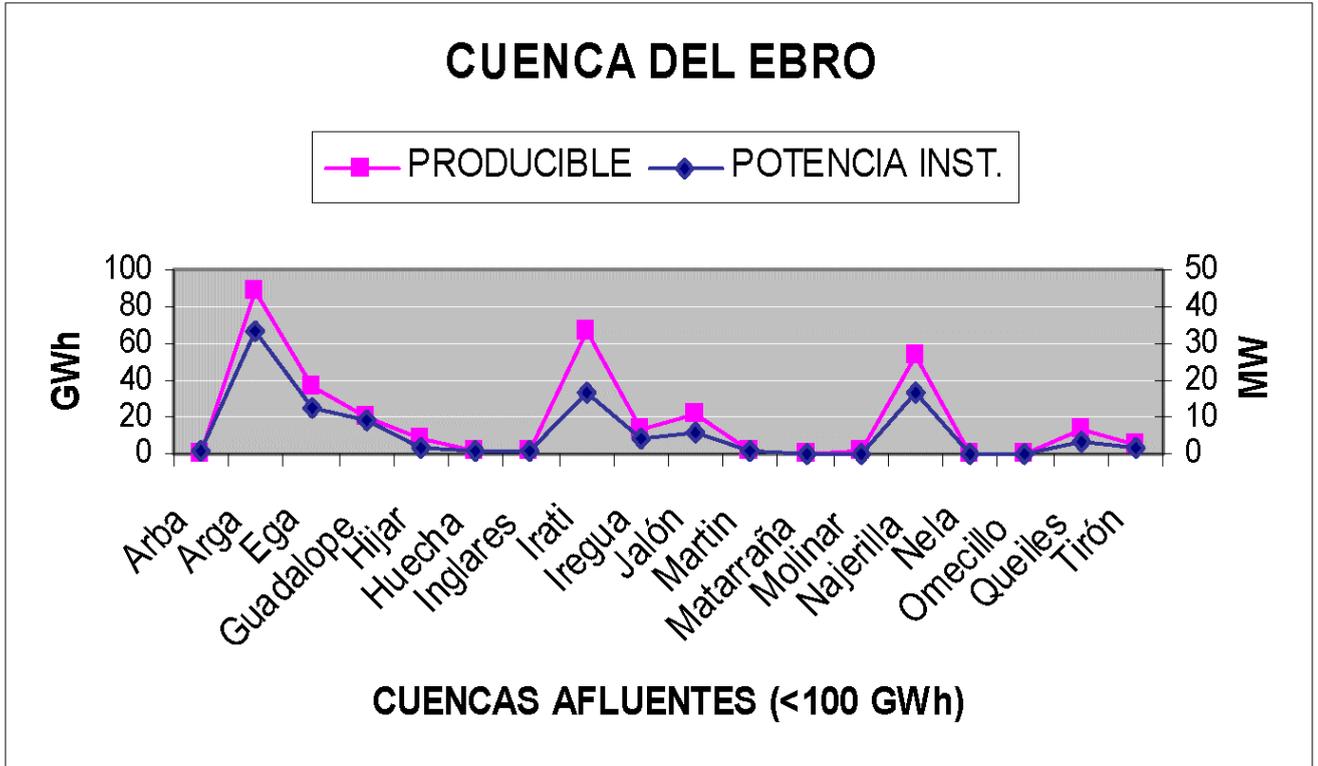


Fig. 5.23. Potencia y producción hidroeléctrica en otras subcuencas.

EMPRESAS	POTENCIA TERM. CONVENCIONAL MW	POTENCIA TERM. NUCLEAR MW	POTENCIA TOTAL	
			MW	%
ENDESA	1.050	1.901	2.951	54
VIESGO GENERACIÓN, S.L.	240	-	240	4
GAS NATURAL SDG	800	-	800	15
ELÉCTRICA DE LA RIBERA DEL EBRO	419	-	419	8
FUERZAS ELÉC. DE NAVARRA, S.A.	400	-	400	7
NUCLENOR S.A.	-	466	466	9
IBERDROLA	-	154	154	3
TOTAL	2.909	2.521	5.430	100

Tabla 5.23. Centrales térmicas. Grado de concentración por empresas.

Régimen Especial: 1.746,8x0,068 118,8 Mill.€

Régimen Ordinario:

Energía Regulada: 4.442,7x0,0431 191,5 "

Energía Fluyente: 3.199,7x0,0358 ... 114,5 "

Total...424,8 Mill.€

Térmica:

Térmica clásica..... 286 Mill. €

Ciclos combinados..... 109 Mill. €

Total.... 395 Mill.€

Producción hidroeléctrica y térmica en la cuenca del Ebro : 819,8 Mill. €

Atendiendo a la tipología de aprovechamientos hidroeléctricos, con embalse y en derivación, se analizan las principales afecciones sobre los cauces fluviales.

Por una parte, los aprovechamientos hidroeléctricos con embalses generan las afecciones de los 84 embalses de uso hidroeléctrico construidos por las empresas eléctricas en la cuenca del Ebro, aunque difieren en la pauta de explotación con el resto de los embalses construidos para otros usos, presentan afecciones similares, pudiendo diferir en su intensidad: atarquinamiento, eutrofización, estratificación térmica, erosión. Un resumen de la superficie inundada y la afección longitudinal de los tramos fluviales ocupados figura en la Tabla 5.25, agrupadas por cuencas parciales.

En la cuenca del Ebro los embalses puramente hidroeléctricos representan una capacidad de 3.404,9 hm³ e inundan una superficie equivalente a 18.591,5 ha. destacando, por su magnitud, el embalse de Mequinzenza en el río Ebro que inunda 7.727 ha. Las hectáreas inundadas por embalses hidroeléctricos vienen a representar aproximadamente (18.591,5/ 40.294) el 46% del terreno inundado por la totalidad de los embalses en la cuenca.

	2002	2003
Mercado Diario	3,889	3,026
Sobrecostes(Res.+Reg.+OT+MI)	0,225	0,248
Garantía de Potencia	0,451	0,452
TOTAL	4,565	3,726

Tabla 5.24. Mercado de producción. Precio horario final (Cent.€/Kwh).

Cuenca Parcial	Nº	Capacidad Hm ³	Potencia Instal. MW	Sup. Inund. has	Longitud Afec. Km.	Long. Ríos afectados	
						Km.	%
Zadorra	2	219,0	0,3	2.274,0	31,2	114,8	27,2
Irati	2	14,7	2,2	143,0	2,5	79,5	3,1
Aragón (Sin Irati)	4	5,7	110,2	34,0	1,0	204,0	0,5
Gállego	16	51,2	104,5	357,0	12,6	223,2	5,6
Noguera Pallaresa	24	391,4	894,3	2.353,0	46,7	245,3	19,0
Noguera Ribagorzana	7	895,9	461,3	2.184,0	49,6	165,1	30,0
Segre (Sin Nogueras)	6	16,5	62,4	417,0	4,5	261,0	1,7
Cinca	9	14,7	282,2	171,0	2,8	316,7	0,9
Ebro (Río)	8	1.792,1	692,4	10.620,0	160,0	910,5	17,6
Garona	6	3,7	140,8	38,5	3,8	62,3	6,1
TOTAL	84	3.404,9	2.750,6	18.591,5	314,7	2.582,4	12,2

Tabla 5.25 Características de embalses hidroeléctricos por cuencas parciales.

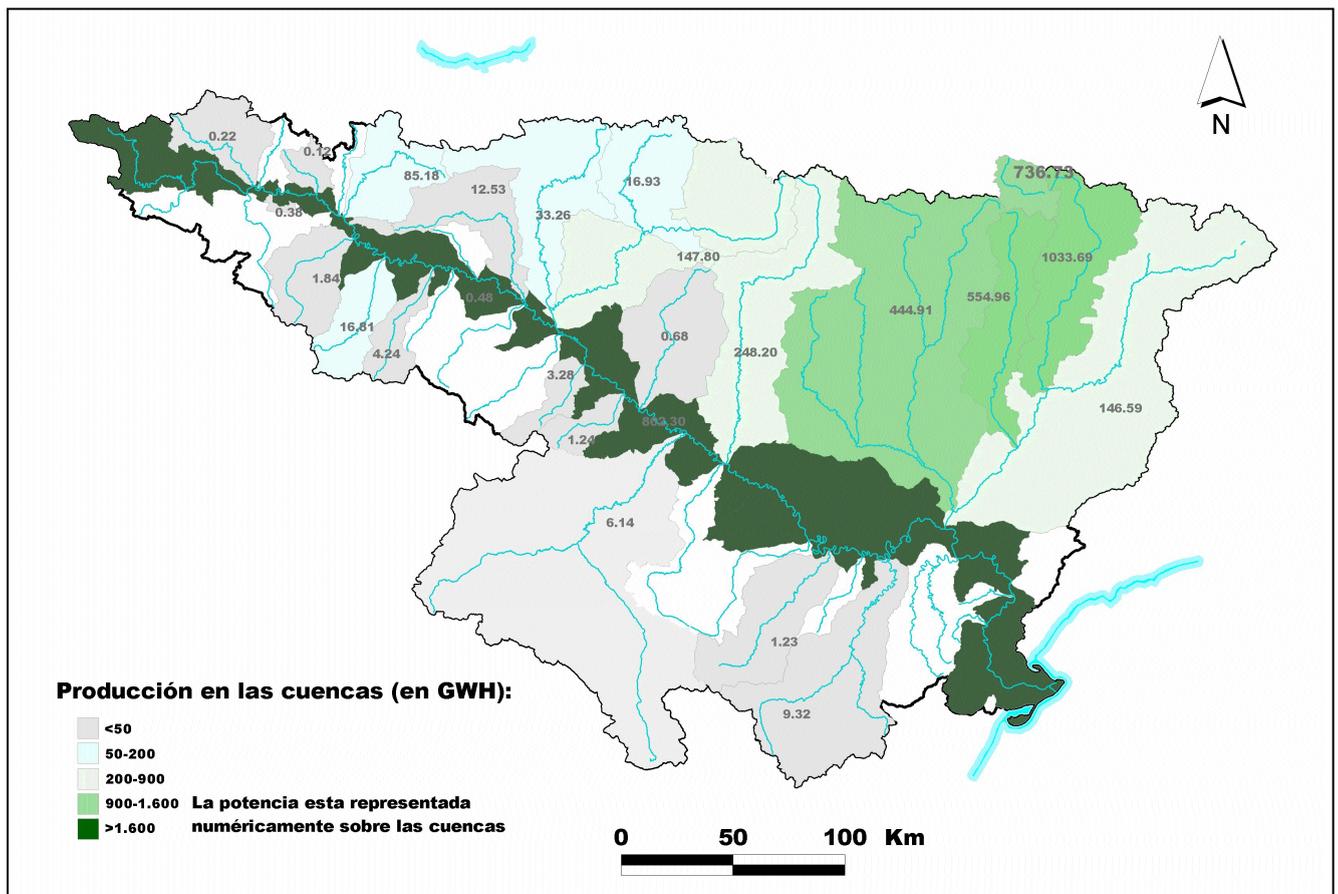


Fig. 5.24. Centrales por tecnología y potencia (MW) en la cuenca del Ebro.

Los citados embalses hidroeléctricos ocupan tramos longitudinales de río, cuya suma asciende a 314,7 km. que, considerando la longitud total de los ríos sobre los que se ubican, 2.582 km., representa una afección al 12,2 % de su longitud. El río Noguera Ribagorzana es el que presenta una mayor afección al ocupar los embalses hidroeléctricos el 30 % de su longitud.

Existen 16 embalses, destinados a usos múltiples, con una capacidad de 2.339 hm³, y una potencia instalada de 347,5 Mw. En construcción y puesta en explotación hay una capacidad de 1.090 hm³, entre los que destacan: Rialb, Itoiz, La Loteta y Montearagón.

El volumen del embalse no guarda estrecha relación con las dimensiones de la presa, por lo que una primera aproximación al impacto visual podría resultar de la consideración de la altura de presa y la longitud de la coronación. Las presas de mayor altura son: Canelles, Escalles (río Noguera Ribagorzana), y Camarasa (río Noguera Pallaresa), de 150, 125 y 103 metros respectivamente. La altura de 8 presas está comprendida entre 100 y 50 metros, 26 entre 50 y 25 metros y, el resto, 47, tienen altura inferior a esa última magnitud.

Parte de las consecuencias negativas de la retención de sedimentos se produce directamente sobre los servicios que prestan los embalses, cuya capacidad se ve reducida por el atarquinamiento. El CEH realizó una

Cuenca Parcial	Nº Centr.	Potencia MW	Producción GWh/año	Long. Afec. Km.	Afec.	
					Km.	%
Aragón (Sin Irati y Arga)	26	147,8	254,5	61,5	256,8	23,9
Arba	1	0,7	0,2	0,0	99,1	0,0
Arga	26	33,3	88,2	38,5	337,3	11,4
Cinca	34	444,9	1.401,1	111,4	515,8	21,6
Ebro (Río)	49	862,3	2.729,1	81,9	910,5	9,0
Ega	15	12,5	36,7	34,8	158,6	21,9
Gállego	22	248,2	812,2	92,9	275	33,8
Garona	13	259,5	736,7	81,7	109,5	74,6
Guadalope	8	9,3	19,8	5,7	226,5	2,5
Ilijar	1	1,5	9,0	1,5	27,5	5,5
Iñuecha	2	1,2	2,2	5,7	49	11,6
Inflares	2	0,5	2,3	6,3	27,7	22,7
Irati	15	16,9	66,7	30,7	117,3	26,1
Iregua	6	4,2	13,6	23,9	64	37,3
Jalón	11	6,1	21,2	11,9	363,9	3,3
Martín	1	1,2	2,0	4,2	97,7	4,3
Matarraña	1	0,0	0,2	0,1	101	0,0
Molinar	1	0,4	1,3	1,9	18	10,6
Najerilla	11	16,8	53,6	36,2	103,1	35,1
Nela	1	0,2	0,1	0,1	74	0,1
Noguera Pallaresa	32	1.033,7	1.292,6	151,6	294	51,6
Noguera Ribagorzana	35	555,0	999,7	96,2	188,1	51,1
Omecillo	2	0,1	0,1	1,0	28	3,6
Queiles	5	3,3	12,5	10,9	41,6	26,1
Segre (Sin Noguerras)	28	146,6	666,9	75,2	332	22,7
Tirón	4	1,8	5,4	22,0	110,7	19,9
Zadorra	7	85,2	161,3	2,9	158,6	1,8
Nive	1	1,2	0,2	0,1		

Tabla 5.17. Tramos de río afectados por centrales.

medición de los sedimentos depositados en una serie representativa de embalses en las distintas cuencas españolas durante un periodo de tiempo, determinando la pérdida de capacidad media anual de los embalses. En la cuenca del Ebro se consideraron 17 embalses con una capacidad inicial de 3.075 hm³. La capacidad final al cabo de 35 años, resultó de 2.850 hm³, lo que representa una pérdida anual del 0,25%. Sin embargo esta cifra global para el conjunto de la cuenca no es representativa para escalas menores, pues la margen derecha del Ebro presenta índices muy superiores a la margen izquierda.

El efecto barrera de presas y azudes, está escasamente disminuido por las 18 escalas de peces que corresponden en su mayoría a aprovechamientos de reciente concesión y construcción aunque, en su mayoría, presentan defectos de proyecto y mantenimiento que disminuyen su cometido. Existen algunas concesiones, amparadas por reservas integrales, donde se contempla la repoblación piscícola.

Con respecto al impacto sobre los cauces fluviales de las 310 centrales hidroeléctricas fluyentes, a las que hay que restar 47, ubicadas en canales de riego, es preciso resaltar que son precisos criterios evaluadores del desplazamiento del recurso hídrico del cauce fluvial en

esos 263 tramos de río, y precisar, localmente, la disminución de caudal circulante.

Los tramos fluviales afectados por derivación de caudales suman 990,5 Km. que, comparados con la longitud total de los ríos sobre los que se ubican las centrales, 5.085,3 Km., representan un porcentaje del 19,5 %. En la Tabla 5.26, figuran las afecciones a los tramos fluviales agrupados por cuencas parciales.

Como longitud total de los ríos de la Cuenca del Ebro, 11.082,3 km., se han considerado los 49 afluentes del Ebro y Garona, y sus subafluentes, individualizados según el CEH. En consecuencia, como resumen de tramos afectados por infraestructuras puramente hidroeléctricas, figuran, en la Tabla 5.27, los porcentajes de longitud ocupada por embalses y longitud afectada por la derivación de caudales en los saltos hidroeléctricos, con respecto a esa longitud total, que resulta ser del 2,8% y 8,9% respectivamente. Si sumamos ambos efectos, la afección total de tramos de río asciende al 11,8 %.

Las demandas de agua en las centrales nucleares de la cuenca del Ebro son: Ascó, 2.270 hm³ (73,7 m³/s) y Sta. María de Garoña, 766 hm³ (22,8 m³/s.), ambas con circuito abierto de refrigeración. En la central

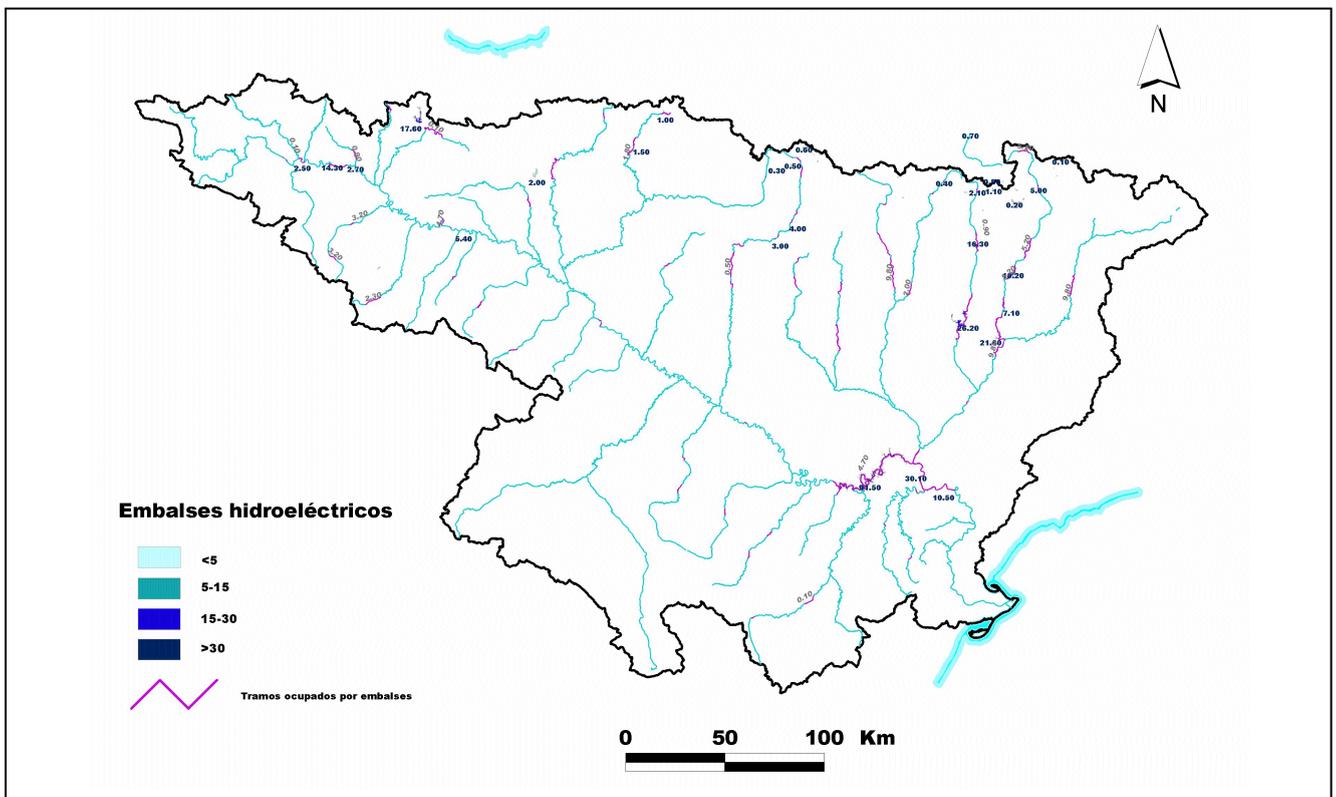


Fig. 5.25. Tramos ocupados por embalses en la cuenca del Ebro.

	Longitud ocupada Km.	Longitud total ríos afectados		Longitud total ríos cuenca	
		Km.	%	Km.	%
EMBALSES HIDROELÉCTRICOS	314,7	2.582,4	12,19	11.082,3	2,84
SALTOS HIDROELECTRICOS	990,5	5.085,3	19,48	11.082,3	8,94
AFECCIÓN LONGITUDINAL TOTAL	1.305,2	5.085,3	25,67	11.082,3	11,78

Tabla 5.27. Afección de los aprovechamientos hidroeléctricos en cauces fluviales.

nuclear de Ascó se construyeron dos torres de refrigeración para cumplir los límites establecidos por la legislación en materia de contaminación térmica. En los ciclos combinados el consumo de agua resulta una media de 200 l/s por grupo de 400 Mw, de los cuales, un 60% se evapora y un 40 % retorna al cauce fluvial.

Las demandas hídricas para la refrigeración de las centrales térmicas clásicas de la cuenca del Ebro son de 19,18 hm³ en la Central Térmica de Andorra y de 9,1 m³/s concesionales en la central de Escatrón, aunque la demanda actual en este último caso es unas 20 veces inferior. La central térmica de Escucha se refrigera por aire.

Las presiones ambientales de las centrales térmicas convencionales sobre los cauces fluviales se producen, fundamentalmente, por dos tipos de efluentes líquidos: descargas térmicas y vertidos químicos. Los efluentes o vertidos líquidos considerados pueden tener las siguientes procedencias: agua de refrigeración no recirculada en centrales de circuito abierto, purga de la torre de refrigeración, purga de caldera y descargas de limpieza de equipos, transporte de cenizas y otras descargas, balsas de almacenamiento de lodos, lixiviados de pilas de carbón o del vertido de residuos sólidos.

Las presiones ambientales de las centrales nucleares son idénticas a las de las centrales térmicas convencionales. Los impactos puramente radiológicos son supervisados y controlados por un organismo independiente del Gobierno, que responde directamente al Congreso, denominado Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

A la hora de valorar las infraestructuras de este sector, debe conocerse que se está tratando de un parque con cierta antigüedad. Así, el parque hidroeléctrico en Régimen Ordinario de la cuenca de Ebro tiene una media ponderada de antigüedad de 40 años. Los mayores crecimientos de la potencia instalada (Fig. 5.25) se

dieron en la década de los sesenta con un repunte en la de los ochenta con la construcción de las centrales reversibles. Este análisis pone de manifiesto la existencia de un parque hidroeléctrico con un gran porcentaje de la amortización contabilizada, y unos costes decrecientes dado que las renovaciones por obsolescencia afectan a la maquinaria rodante, que representa un porcentaje menor respecto a la obra civil, lo que permite ampliaciones de vida útil.

Para el total de los aprovechamientos hidroeléctricos de la cuenca del Ebro resulta una aproximación a la valoración de sus infraestructuras, equivalente a 4.278,7 millones de euros.

El coste anual del Kwh es de 0,0355 €/Kwh para el mixto, mientras que el coste del Kwh hidroeléctrico es de 0,0165 €

Para los nuevos aprovechamientos dentro del Régimen Especial, cuya potencia unitaria es mucho menor: 1,7 Mw/central, no son válidos análisis como el anterior, por cuestiones de escala económica, tales como: alto coste de la potencia unitaria por emplazamientos menos eficientes, periodo concesional reducido, y cuya rentabilidad se fundamenta en las primas e incentivos, que complementan al estricto precio de mercado, en función de los costes de las externalidades evitadas.

El coste de sustitución de los aprovechamientos hidroeléctricos es difícil de evaluar ya que los grupos productores de la energía equivalente no tendrían, a diferencia de los hidroeléctricos, la flexibilidad y prestaciones en la regulación para garantizar la estabilidad del sistema eléctrico, ni las características de producción de una energía autóctona, limpia y renovable.

La sustitución de la potencia hidroeléctrica de la cuenca del Ebro, con grupos de ciclo combinado supondría un coste de construcción de 1.300 millones de euros y un coste anual de producción de 375 millones de

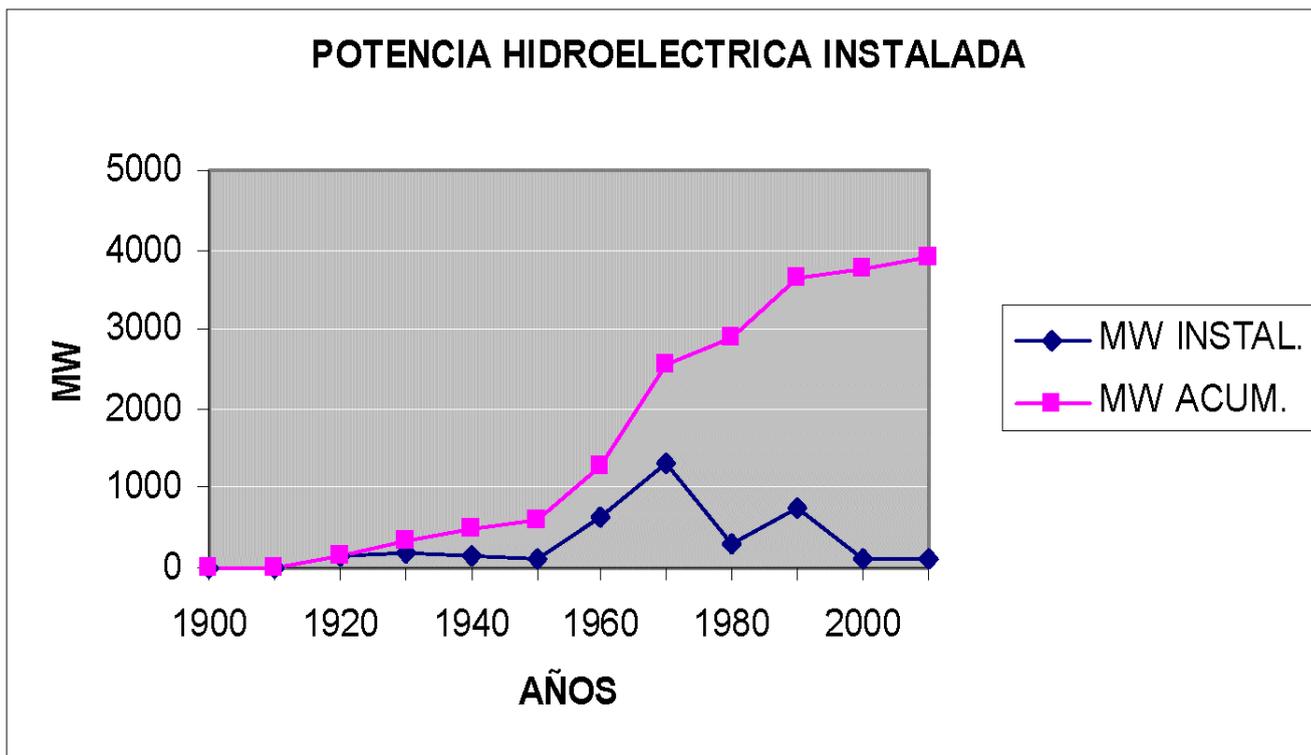


Fig. 5.26. Evolución en la potencia hidroeléctrica instalada.

euros. Los gases de efecto invernadero CO₂ supondrían 400 g/Kwh . En la actualidad se considera un abanico de precios de 5-15 €/ton. de CO₂ para la futura viabilidad del citado mercado.

Dado que España es un país deficitario energéticamente con los 9.389,2 Gwh/año de producible hidroeléctrico en la Cuenca del Ebro, España se ahorra la importación de unas 2,06 Mill. Tep (toneladas equivalentes de petróleo), equivalente a 493,5 Mill. \$/año en la balanza comercial exterior.

Existen tres tipologías de resarcimiento: Canon de Regulación, que afecta a los beneficiarios de la regulación obtenida por embalses financiados totalmente o en parte por el Estado; Tarifa de utilización del agua, que afecta a los beneficiarios de infraestructuras, fundamentalmente canales, construidos igualmente por el Estado, y Cánones de Producción o Concesionales, que afectan a aprovechamientos hidroeléctricos en embalses del Estado. Existen también casos en que el usuario hidroeléctrico ha satisfecho directamente parte del coste de las obras, como aportación a su financiación.

El total de ingresos medios anuales de la CHE por cánones de regulación, producción y tarifas de utilización del agua provenientes del sector eléctrico es de

5,37 millones de euros. El canon de producción, o concesional, supone 2,5 millones de euros por año. El importe total es de 7,87 Mil €/año. Este ratio supone unos costes medios por Kw/hora generado de 0,0012 €/Kw.h. y aproximadamente 0,00021 €por m³ utilizado.

5.3.2.5 Turismo.

El turismo en la demarcación hidrográfica del Ebro no supone una presión significativa sobre los ecosistemas hídricos y su magnitud puede considerarse subsumida en las presiones asociadas a las áreas urbanas. Sin embargo, en la cuenca se producen una serie de actividades turísticas y de ocio estrechamente vinculadas con el agua y cuya significación económica debe ser tenida en cuenta.

Según el estudio de EDITUR y Deloitte & Touche (2003), Aragón, Castilla León y País Vasco figuran entre las cinco primeras comunidades autónomas que disponen de una normativa específica referente al turismo aventura. Aragón es la comunidad con un mayor desarrollo específico.

Durante los años 90 ha tenido lugar el despegue en la cuenca del Ebro de los deportes de aventura relacio-

	Población 1991	Población 2001	Tasa Crec.
Demarcación Ebro	2.751.682	2.833.215	2,96%

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Población y Viviendas (INE)

Tabla 5.28: Evolución de la Población en la DHE.

nados con el agua, no dejando de crecer hasta la fecha. A partir del estudio CHE (2003d), se calculan en más de 100.000 los usuarios anuales que realizan actividades recreativas de aventura y navegación en los ríos de la cuenca del Ebro, aunque esta cifra sólo contempla las realizadas a través de empresas, por lo que con seguridad es mayor. Por su parte, Fernández Comuñas (2003) en su estudio realizado por encargo del Consejo Económico y Social de Aragón cifra el número de descensos por aguas bravas en 2002 sólo en la comunidad autónoma Aragón en 100.500, afirmando que en el río Gállego, donde en 1994 practicaban el descenso 4.500 personas, hoy se pueden cifrar en 60.000 al año. La modalidad predominante es el "rafting", elegido por uno de cada tres usuarios, y luego se sitúan otras como "hidrospeed", "kayak", canoa, piragua. Se trata de una actividad estacional que se suele iniciar en abril y termina en octubre, y que se concentra en los afluentes pirenaicos de la cuenca; los descensos principalmente se desarrollan en los ríos Cinca y su afluente Ara, Ésera y Gállego. Por otro lado, la modalidad conocida como barranquismo se reparte por la Sierra de Guara y el Pirineo.

Según el trabajo de Fernández Comuñas, un descenso en aguas bravas genera, en la zona donde se realice, un gasto medio alrededor de 70 €, por lo que sólo en descensos se estaría hablando de un volumen de gasto de 7 millones de euros.

Por otro lado, existen 72 embalses calificados como aptos para la navegación recreativa (piraguas, pedales, canoas, "windsurfing"), estimándose más de 1,7 millones de usuarios al año (la inmensa mayoría sin hacer uso de empresas especializadas), y las actividades de navegación en el entorno del Delta del Ebro alcanzan los 300.000 usuarios anuales. Todas las actividades de navegación están sujetas al pago de un canon de navegación al organismo de cuenca de escasa relevancia económica y que en 2001 sumó apenas 52.300 €

La pesca deportiva está extendida en toda la cuenca, tanto en cauces fluviales como en aguas embalsadas, aunque se concentra en los ríos pirenaicos y de la cabe-

cera. La cuenca del Ebro cuenta con más de 300 cotos de pesca, lo que supone una sexta parte del conjunto de España. Estos cotos disponen de una capacidad potencial de 1 millón de usuarios anuales, aunque el número de usuarios reales en los últimos años puede cifrarse en 125.000, mientras que el volumen de ingresos en concepto de licencias de pesca supera los 380.000 €. Una estimación en base a los diferentes estudios y datos, aunque preliminares, arrojan una cifra aproximada de negocio directo e indirecto de 50 millones de € en actividades de ocio relacionadas con el agua.

Otra de las actividades relacionadas con el medio hídrico y con fuerte implantación en la Demarcación Hidrográfica del Ebro son los deportes de invierno. Existen 12 estaciones de esquí, 11 ubicadas en el Pirineo y una única en la cordillera cantábrica. La cifra promedio de esquiadores anuales se encuentra cercana a los 3 millones. Todas las estaciones cuentan con cañones de innivación artificial.

La cuenca del Ebro es además un destino preferente para el disfrute de espacios naturales, en una parte importante vinculados con el medio hídrico. El conjunto de visitantes a los espacios naturales que disponen de algún tipo de protección administrativa, puede cifrarse en los 2 millones de visitantes anuales, destacando el Delta del Ebro (1 millón de visitantes), Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (650.000 visitantes) y Parque Nacional de Aigües Tortes y Lago Sant Maurici (300.000 visitantes).

5.3.3 Prospectivas

5.3.3.1. Abastecimiento.

Tendencias Demográficas.

En la cuenca del Ebro la población total alcanzó 2.833.215 habitantes en 2001, una cantidad sólo un 2,78% mayor a la de diez años antes. No obstante, durante los últimos años se ha producido un cambio en la tendencia demográfica, se ha pasado de un estancamiento observado en los años 80 a un incremento moderado de la población. Sin lugar a dudas, esto no

se explica por los cambios producidos en la tasa vegetativa de crecimiento de la población, sino que es principalmente debido al aumento de la inmigración, atraída por las oportunidades sociales y laborales (Fig. 1.4., pág. 3).

Además del bajo ritmo de crecimiento demográfico, existen divergencias en el comportamiento de los distintos territorios que están comprendidos en la demarcación del Ebro. La combinación de las tendencias demográficas y de las viviendas conlleva una disminución del ratio persona por vivienda; y una tendencia más acusada en las provincias que han experimentado una mayor expansión del número de segundas residencias. Concretamente en la Demarcación del Ebro, el ratio de persona vivienda ha caído desde un valor de 3,15 (personas por vivienda) hasta un 2,77 en los últimos diez años.

Tendencias en las viviendas.

Cómo se puede observar en la tabla 5.29, en los últimos diez años se ha incrementado el número de viviendas de todo tipo en un 1,68% anualmente. También cabe reseñar el incremento de las viviendas secundarias (2,04%) por encima de las viviendas principales (1,59%).

A pesar de que en algunas provincias se produzca una desaceleración, las tendencias generales muestran un fuerte dinamismo de la construcción en la última década, en la mayoría de provincias con unas altas tasas de crecimiento.

Si estudiamos las provincias por la evolución temporal que ha tenido el número de viviendas en los últimos

10 años, podemos observar como el número total de viviendas se ha incrementado en casi un 20%, lo que pone de manifiesto lo comentado anteriormente, que en los últimos años se ha producido una aceleración en la construcción de viviendas.

Factores determinantes demanda futura de agua.

El escenario tendencial de las presiones resultantes de la satisfacción de la demanda de agua para consumo final por parte de las familias, exige la elaboración de un conjunto de hipótesis sobre los distintos aspectos que se relacionan a continuación. El tratamiento conjunto de estos aspectos para la Demarcación, se complementa con un modelo de simulación que permite obtener los datos desagregados para cada uno de los municipios. Las hipótesis se refieren a:

Crecimiento de primeras viviendas y crecimiento demográfico: Para proyectar hacia el futuro el crecimiento vegetativo de la población residente se pueden plantear dos hipótesis. La primera sería realizar una proyección cerrada de la población, estimando las tasas de mortalidad y natalidad de las distintas provincias en los próximos años. Y la otra hipótesis, es realizar una proyección abierta en la que además de considerar las tasas comentadas anteriormente, habría que tener en cuenta la influencia de la población inmigrante. Aquí se ha realizado una proyección abierta y tomado como constante el incremento de emigrantes en los próximos años de acuerdo a las pautas previas de inmigración.

Crecimiento del número de segundas residencias: Para estimar la evolución futura de la población estacional en viviendas secundarias hemos considera-

Provincia	1991-2001		
	Principales	Secundarias	Totales
Demarcación Ebro	1,59	2,04	1,68
Fuente: Censo de Población y Viviendas (Instituto Nacional de Estadística)			
Unidades: Porcentajes			

Tabla 5.29: Tasas Interanuales de Crecimiento de las Unidades de Viviendas en la DHE.

Provincia	1991			2001		
	Principales	Secundarias	Totales	Principales	Secundarias	Totales
Demarcación Ebro	872.406	215.927	1.088.333	1.021.059	264.374	1.285.433
Fuente: Censo de Población y Viviendas (Instituto Nacional de Estadística)						

Tabla 5.30: Evolución Temporal del Número de Viviendas en la DHE.

do que se mantendrán constantes en los próximos años las tasas de variación calculadas para el periodo 1991-2001 para cada uno de los municipios¹.

Crecimiento del número de plazas hoteleras:

De acuerdo a las tendencias previas recogidas se han utilizado las siguientes tasas de crecimiento interanuales para cada uno de los tipos de establecimientos, aplicándolas sobre las plazas hoteleras localizadas en cada uno de los municipios:

- Hoteles y similares: 1%.
- Campings: 0,5%.
- Apartamentos turísticos: 0,5%.
- Casas rurales: 5%.

Evolución de los precios y de la renta per-cápita: Debido a la carencia de tiempo y recursos suficientes para poder disponer de información sobre precios del agua y renta per cápita por municipio estos factores no han sido considerados en las evoluciones futuras de las demandas de agua. Si que cabe destacar que con el aumento de la renta *per-capita* cambian algunas pautas de consumo de agua, por ejemplo, mayor número de viviendas unifamiliares con jardín o mayores zonas verdes. En general, se ha considerado que las pautas de consumo y de ahorro de agua se mantienen constantes durante los próximos años.

Eficiencia del sistema de abastecimiento:

Debido a la falta de información sobre la eficiencia de los sistemas de abastecimiento y su posible evolución futura, hemos considerado que se mantendrían constantes en los próximos años los niveles previos alcanzados.

Volumen de vertidos brutos (antes de la depuración) y composición de los mismos: Se dispone de las estimaciones de cargas unitarias de contaminación por unidad de volumen vertido obtenidas a partir de la explotación de la encuesta del INE sobre Suministro y Tratamiento de Agua en el año 2002. Suponemos que se mantienen constantes los coeficientes del año 2001 para las estimaciones de la carga bruta de contaminación para los años 2015 y 2025. Así mismo se supone que se mantiene constante el porcentaje de agua

demandada que es consumida (20%) en los servicios urbanos del agua.

Escenarios a 2015 y 2025.

El escenario base de evaluación al 2015 y 2025 una vez considerado los factores determinantes permite obtener los resultados que se presentan en las tablas adjuntas (5.31, 5.32 y 5.33)

Las estimaciones realizadas permiten concluir que la demanda total de agua para servicios urbanos se incrementará progresivamente desde los 319 hm³ que recogía el Plan de Cuenca hasta los 355 hm³ para 2015 pasando por los 342 estimados para 2001. Las presiones sobre la demanda de agua se reducirán en el periodo 2015-2025, pasando a suponer unos 348 hm³. En todo caso estas cifras deben tomarse con la debida cautela y teniendo en cuenta las hipótesis que para su cálculo han sido asumidas. A pesar de estas salvedades, es de esperar que si bien las cifras no coincidan exactamente con las reales sí que acertaremos en las tendencias observadas. Estas hipótesis de futuro están pendientes de a un proceso de discusión con las CCAA y expertos.

¹Para estimar correctamente la evolución futura de las viviendas principales y secundarias habría que considerar las normativas que sobre suelo urbanizable se recogen en los Planes de Ordenación Urbana. Sin embargo, dada la premura de tiempo para finalizar este informe no ha podido disponerse de dicha información, que sin duda debe ser considerada en estudios futuros.

CCAA	Demanda Est. Población Permanente (m ³ /año)	Demanda Est. Población Estacional (m ³ /año)	Demanda Est. Plazas Hoteleras (m ³ /año)	Demanda Est. Total (m ³ /año)	Vertidos (m ³ /año)	DQO (kg/año)	DBO ₅ (kg/año)	Sólidos en suspensión (kg/año)	No Metales pesados (kg/año)	Metales pesados (kg/año)
Demarcación Ebro	322.196.314,95	12.095.650,06	8.456.132,51	342.748.097,51	274.198.478,01	139.416.879,52	72.281.094,07	76.045.571,35	2.386.083,01	460.971,02

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes

Tabla 5.22: Prestaciones de los Abastecimientos de Agua para Consumo Doméstico en la DHE - Escenario 2001

CCAA	Demanda Est. Población Permanente (m ³ /año)	Demanda Est. Población Estacional (m ³ /año)	Demanda Est. Plazas Hoteleras (m ³ /año)	Demanda Est. Total (m ³ /año)	Vertidos (m ³ /año)	DQO (kg/año)	DBO ₅ (kg/año)	Sólidos en suspensión (kg/año)	No Metales pesados (kg/año)	Metales pesados (kg/año)
Demarcación Ebro	328.563.941,12	16.520.203,89	9.992.626,17	355.076.771,17	284.061.416,94	142.897.017,63	74.286.929,90	77.887.517,95	2.419.285,31	473.522,49

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes

Tabla 5.23: Prestaciones de los Abastecimientos de Agua para Consumo Doméstico en la DHE - Escenario 2015

CCAA	Demanda Est. Población Permanente (m ³ /año)	Demanda Est. Población Estacional (m ³ /año)	Demanda Est. Plazas Hoteleras (m ³ /año)	Demanda Est. Total (m ³ /año)	Vertidos (m ³ /año)	DQO (kg/año)	DBO ₅ (kg/año)	Sólidos en suspensión (kg/año)	No Metales pesados (kg/año)	Metales pesados (kg/año)
Demarcación Ebro	317.321.280,92	20.262.191,92	11.357.730,43	348.941.203,28	279.152.962,62	139.637.698,56	72.709.226,14	75.999.675,83	2.352.080,88	462.405,90

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes

Tabla 5.24: Prestaciones de los Abastecimientos de Agua para Consumo Doméstico en la DHE - Escenario 2025

5.3.3.2. Regadío y usos agrarios.

La evolución del regadío en la cuenca del Ebro está ligada tanto a la evolución del complejo agroalimentario del Ebro (agricultura + ganadería + industria de alimentación) como a la disponibilidad de agua. El segundo aspecto puede preverse pero el futuro del complejo agroalimentario es difícil de determinar.

Las demandas de agua para regadío en la cuenca del Ebro así como su evolución en los próximos años son de especial importancia para el estado ecológico de los ríos, por esta razón se está realizando un gran esfuerzo para analizar el futuro de esa demanda.

Se ha abierto un proceso de participación con los agentes sociales implicados en el desarrollo del complejo agroalimentario, organizaciones empresariales, comunidades de regantes y las CCAA con el fin de identificar una opinión conjunta sobre cual va a ser el futuro de este sector en la cuenca del Ebro. Seguidamente se exponen las bases de partida, para interpretar la citada evolución.

La periferia del valle, constituida por las zonas montañosas cántabro-pirenaicas y del sistema ibérico son territorios donde la competitividad internacional está comprometida. En las zonas de montaña el regadío y el complejo agroalimentario no tienen como fin la competitividad global; no hay un medio físico apto para ello. El reto del complejo agroalimentario en la montaña es el de fortalecer la personalidad del territorio produciendo productos y transformados de calidad; productos diferenciados con el sello de lo autóctono. Estas producciones son una de las mejores cartas de presentación para la promoción turística. En definitiva, el objetivo del complejo agroalimentario en estas zonas es mantener el territorio. Estos regadíos obligatoriamente deberán contar con ayudas para subsistir.

Como contraste, en las grandes zonas regadas del centro del valle se genera más de la quinta parte de la producción del sector primario de España. Es la agricultura del futuro donde se está produciendo una reconversión sectorial brutal. Analizar el futuro del sector primario de la cuenca del Ebro es introducirse en un complejo análisis subsectorial y estructural. En cualquier caso, el futuro que se adivina es el de la globalización del mercado, por lo que los empresarios agrarios del valle del Ebro se verán obligados a competir en igualdad al resto de otros líderes mundiales.

¿Cómo será ese mercado mundial de alimentos a lo largo del siglo XXI?. Recogiendo un informe de FAO las líneas maestras podrían ser estas:

La característica del mercado globalizado es la incertidumbre. Con la liberalización que suponga la nueva Ronda de la OMC (www.wto.org), la incertidumbre aumentará y los precios fluctuarán de forma mucho más extrema. La liberalización conlleva un mercado mucho más inestable en precios, habida cuenta de la rigidez de la demanda y la poca capacidad de reserva estratégica. La oferta actual variará en un mercado liberalizado adaptándose a la capacidad de competir de los estados y regiones. Los países competidores de la Unión Europea no serán los países en desarrollo ya que éstos pueden convertirse en importadores netos. La competencia estará en los líderes mundiales del sector: América del Norte, Argentina y Oceanía. Además, globalmente, se tiende a una disminución de alimentos *per capita*.

La sensibilización frente a la degradación ambiental puede presionar a la baja los rendimientos y producciones agrarias.

Hay una presión al alza de precios de los mercados mundiales de alimentos, a pesar de la actual bajada coyuntural de los precios, ya prevista por algunos analistas.

En este contexto el futuro agroalimentario del Ebro pasa por la competitividad. Se es consciente de que la "cultura de la subvención" se acaba, y de que ahora la apuesta es producir calidad, producir a bajo precio siendo altamente eficientes en la comercialización y transformación de los productos.

En el sector agrario, a diferencia del industrial, el medio físico interviene de forma determinante en la competitividad y en este sentido sólo los regadíos altamente tecnificados tienen posibilidades de competir en un mercado mundializado.

Por el contrario los regadíos angostos y con falta de garantía de riego y los secanos de las zonas desérticas del centro del valle, con rendimientos por hectárea en torno a la tercera parte de los europeos, no podrán aguantar el tirón de la competitividad y se tenderá al abandono de cultivos.

Así pues, la gran baza agroalimentaria del valle del Ebro para competir, y que cumple con los requisitos

impuestos por la Organización Mundial del Comercio es volcarse por conseguir explotaciones en regadío altamente tecnificadas. El regadío tecnificado es un valor patrimonial y como tal trasciende a la veleidosa PAC.

También hay que tener en cuenta los esfuerzos en modernización de regadíos incrementando la eficiencia del uso del agua: El Plan Nacional de Regadíos contempla actuar en el 85% de los regadíos actuales del Ebro. Por otra parte el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro contempla grandes inversiones en canales principales.

Los regantes del Ebro están asumiendo los retos de las Administraciones y muchas comunidades han iniciado una costosa reconversión de sus infraestructuras de riego. La pregunta que subyace es: ¿podrán los regantes asumir las costosas inversiones en modernización?, la respuesta parece evidente al analizar las comunidades de regantes que han iniciado el proceso modernizador.

Lo que se viene observando es que son las comunidades de base de los grandes sistemas de riego las que han apostado por la modernización, mientras que los pequeños regadíos no encuentran las condiciones favorables para aventurarse en las costosas inversiones que supone la modernización.

El uso eficiente del agua aumentará y, con ello, es de prever que la contaminación difusa también experimentará un cambio favorable, pero todo ello requerirá tiempo y costosos sacrificios para el agricultor.

En cuanto a la creación de nuevos regadíos, se contemplan diversas actuaciones que, de llevarse adelante, incrementarían la superficie actual de riego en 530.000 hectáreas. En este sentido, cada comunidad autónoma planea su estrategia en regadíos y ninguna parece renunciar a conseguir los regadíos establecidos en el Plan Hidrológico de cuenca:

País Vasco:

En los últimos años ha realizado importantes inversiones en regadíos en la Llanada Alavesa y en la zona del Inglares, se trata de regadíos con bajas dotaciones de riego con el fin de garantizar las cosechas, generalmente de productos hortícolas industriales. Hacia el futuro prevén seguir creando regadíos de baja dotación y bajo costo con balsas de regulación con capaci-

dad equivalente a las necesidades hídricas de dos meses de riego. La superficie prevista es de 37.784 ha.

La Rioja:

La especialidad en estos últimos años ha sido el riego de invierno a la vid. Han sido iniciativas individuales de tomas directas en los ríos durante el periodo invernal. Cara al futuro La Rioja prevé 17.900 has de nuevos regadíos.

Navarra:

Durante los últimos años, se han estado realizado numerosas transformaciones en regadío de no excesiva extensión, gestionados a través de la empresa pública Riegos de Navarra, S.A.; igualmente han proliferado multitud de tomas de agua en los ríos para riegos de pequeños huertos familiares. Pero la gran baza de Navarra hacia el futuro es la ordenación territorial norte-sur, con la construcción del embalse de Itoiz y el Canal de Navarra. Con esta infraestructura se crearán 53.000 has de nuevos regadíos y se consolidarán las existentes. Este es, junto a Rialp - Segarra Garrigas en Lleida, uno de los grandes proyectos de irrigación dentro de la cuenca del Ebro. Con esta obra Navarra pretende proyectarse hacia el futuro con un gran complejo agroalimentario basado en una eficiente producción industrial de hortícolas y una industria conservera competitiva.

Aragón:

En Aragón se ha seguido el método tradicional de transformación en riego. Los grandes planes coordinados de obras han avanzado a un ritmo de unas 2.000 has/año. Aragón tiene previsto crear, según el Plan Hidrológico, 207.534 ha.

Cataluña:

El eje de la política de regadíos en la comunidad autónoma de Cataluña en estos últimos años ha sido la de aprovechar las aguas reguladas, es digno de mención el aprovechamiento de las aguas como consecuencia de la modificación de la concesión del canal de Piñana financiado por la Comunidad Autónoma de Aragón y por la Generalidad de Cataluña (8.000 has. para el Canal Alguerri-Balaguer). También son significativas las transformaciones de riegos por goteo con elevaciones desde el tramo final del Segre y del Ebro para atender más de 20.000 has. En su mayor parte han sido riegos de apoyo al olivo y al almendro, principalmente con dotaciones de riego inferiores a 2.000 m³/ha y año.

Hacia el futuro Cataluña opta por dos líneas de actuación, el Eje Rialp-Segarra Garrigas con 71.600 has. nuevas de regadío para potenciar el complejo agroalimentario leridano y 68.000 has de elevaciones del Ebro para poner en valor el territorio catalán del entorno del Ebro.

Otras comunidades autónomas:

Las comunidades autónomas de Cantabria y Castilla y León sí que prevén un importante incremento de sus transformaciones en riego, especialmente esta última que desea incrementar su superficie de riego en 23.765 ha. No obstante, el ritmo de transformación es lento. Por otra parte, las comunidades autónomas de Castilla - La Mancha y Comunidad Valenciana, por la escasez de territorio en la cuenca, no tienen previstas nuevas transformaciones.

Así pues, la previsión inicial sobre el futuro del sector agroalimentario del Ebro nos conduce a que tendrá dos grandes pilares, unos regadíos altamente tecnificados y una industria agroalimentaria basada especialmente en el complejo cárnico.

Se prevé una mejora en los regadíos existentes con la consiguiente mejora en la gestión del agua y una disminución de la contaminación y por otra parte un incre-

mento del regadío tecnificado con las nuevas transformaciones en riego.

El aspecto más relevante es que los retornos de riego deberán disminuir por la mejora en la gestión del agua. No obstante el consumo de agua en la agricultura del Ebro se prevé que experimente un aumento considerable.

Todas estas premisas, ahora un tanto indeterminadas, se concretarán en los procesos de participación iniciados entre empresarios, regantes y CCAA.

5.3.3.3. Industria.

A partir del análisis dinámico del Importe Neto de la Cifra de Negocios de las CCAA con presencia en la Cuenca del Ebro (descartando las CCAA de Comunidad Valenciana y Castilla la Mancha), se ha calculado la extrapolación tendencial a 2015 de esta variable, a partir de un modelo de crecimiento exponencial basado en la evolución histórica de cada una de las actividades.

Como se ha comentado, las tendencias se estiman a partir de una simple extrapolación de la evolución pasada. Se ha desestimado el desarrollo de un complejo modelo econométrico de predicción, dado que las

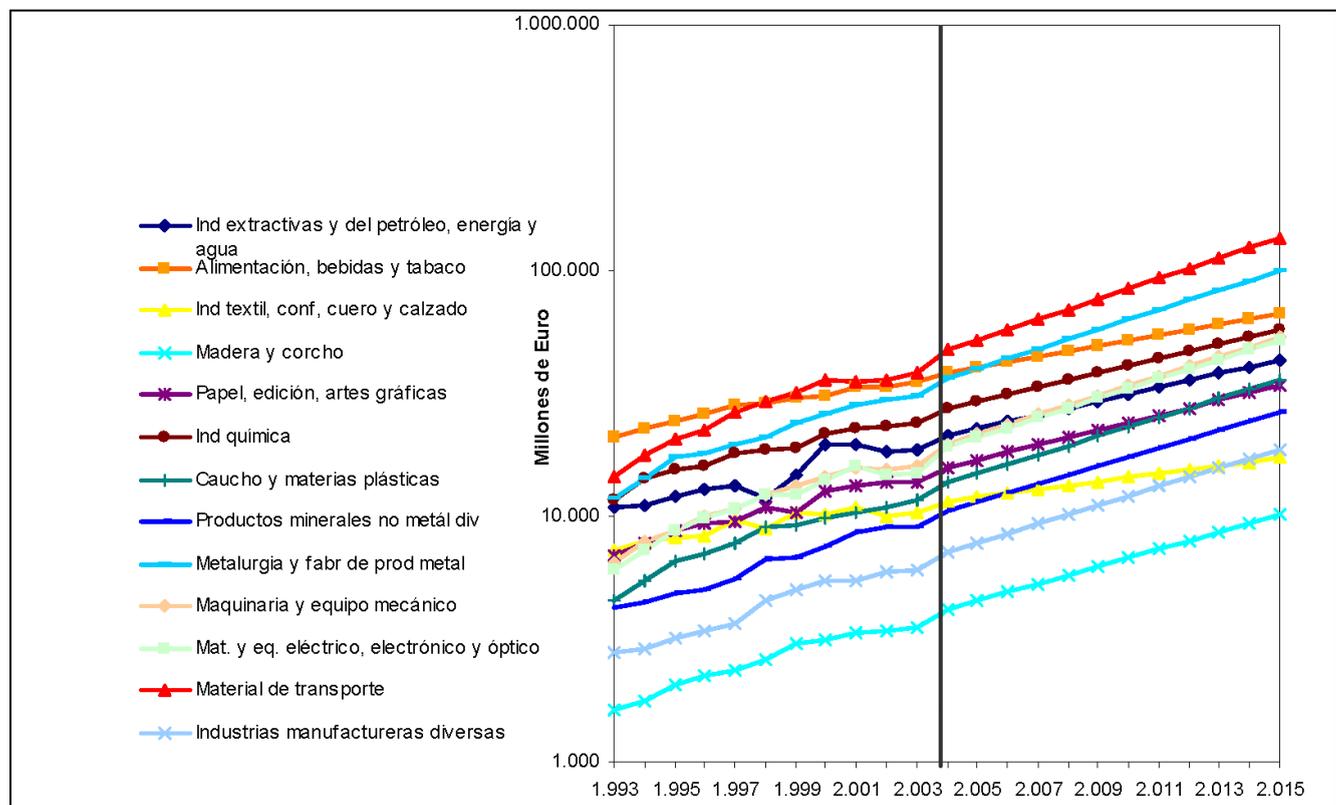


Fig. 5.27. Extrapolación tendencial a 2015 del importe neto de la cifra de negocios.

variables que pueden incidir sobre la proyección son tan elevadas e inciertas, que resulta imposible desarrollar un modelo que permita obtener resultados fiables a un horizonte temporal tan a largo plazo.

Conscientes de las limitaciones que supone la simple extrapolación de la evolución pasada, las tendencias obtenidas serán corregidas mediante un proceso de participación pública con los representantes de las actividades industriales de la demarcación. La opinión de estos expertos es altamente valiosa, dado que son ellos los que disponen de un mayor conocimiento del sector y quienes tienen mayor información de las variables coyunturales que pueden generar un impacto, tanto al alza como a la baja, en el desarrollo de cada una de las actividades.

Para el proceso de participación pública se están preparando una serie de reuniones con los representantes de los sectores industriales más significativos de cada una de las CCAA de la Cuenca del Ebro.

Según la extrapolación tendencial planteada, y a la espera de las correspondientes correcciones, se ha planteado una tabla donde se compara el ranking, a nivel de importancia económica, de cada uno de los sectores industriales en los años 2003 y 2015.

Como se puede ver en la tabla 5.34, se prevé que a 2015 el sector de Material de Transporte, siga siendo el sector con mayor peso en la economía de la zona, a nivel de facturación. El sector de la Alimentación, bebidas y tabaco, se prevé que descienda un puesto y que este sea ganado por el sector de la Metalurgia. El sector químico se mantendría en la misma situación relativa, y el sector energético descendería dos puestos que los remontaría el sector de la Maquinaria y el sector de Equipos eléctricos.

A partir de estas tasas calculadas de crecimiento, y de los consumos de cada subsector (CHE, 2001), se han estimado los consumos de cada una de las actividades industriales a 2015. En la tabla 5.35 se presentan los resultados obtenidos de la extrapolación.

Según la extrapolación tendencial planteada, y a la espera de introducir las correcciones oportunas por parte de los representantes de los sectores industriales, se prevé una muy ligera variación en la distribución en el consumo de agua de cada una de las actividades industriales. En la tabla 5.36 se presenta el ranking a nivel de consumo hídrico de cada uno de los sectores para los años 2001 y 2015.

ORDEN DE IMPORTANCIA DE CADA SECTOR A NIVEL DE IMPORTE NETO DE LA CIFRA DE NEGOCIOS			
Actividades industriales	Ranking 2003	Ranking 2015	Variación Ranking
Material de transporte	1	1	0
Alimentación, bebidas y tabaco	2	3	-1
Metalurgia y fabr de prod metal	3	2	1
Ind química	4	4	0
Ind extractivas y del petróleo, energía y agua	5	7	-2
Maquinaria y equipo mecánico	6	5	1
Mat. y eq. eléctrico, electrónico y óptico	7	6	1
Papel, edición, artes gráficas	8	9	-1
Caucho y materias plásticas	9	8	1
Ind textil, conf, cuero y calzado	10	12	-2
Productos minerales no metal div	11	10	1
Industrias manufactureras diversas	12	11	1
Madera y corcho	13	13	0

sube, estable, baja

Tabla 5.34. Orden de importancia de cada subsector industrial.

CONSUMOS INDUSTRIALES DE AGUA (Hm3)		
Actividades Industriales	Consumos según Estudio demandas industriales. CHE	Extrapolación 2015
Alimentación, bebidas y tabaco	40,58	80,33
Ind textil, conf, cuero y calzado	6,22	9,86
Madera y corcho	2,48	7,49
Papel, edición, artes gráficas	43,09	111,28
Ind química	7,79	19,56
Caucho y materias plásticas	0,82	2,81
Productos minerales no metal div	3,85	11,90
Metalurgia y fabr de prod metal	12,16	43,00
Maquinaria y equipo mecánico	0,92	3,11
Mat. y eq. eléctrico, electrónico y óptico	0,46	1,50
Material de transporte	2,02	7,75
Industrias manufactureras diversas	0,53	1,81
TOTAL CONSUMOS	121	300

Tabla 5.35.

ORDEN DE IMPORTANCIA DE CADA SECTOR A NIVEL DE CONSUMOS DE AGUA			
Actividades industriales	Ranking 2001	Ranking 2015	Variación Ranking
Papel, edición, artes gráficas	1	1	0
Alimentación, bebidas y tabaco	2	2	0
Metalurgia y fabr de prod metal	3	3	0
Ind química	4	4	0
Ind textil, conf, cuero y calzado	5	6	-1
Productos minerales no metal div	6	5	1
Madera y corcho	7	8	-1
Material de transporte	8	7	1
Maquinaria y equipo mecánico	9	9	0
Caucho y materias plásticas	10	10	0
Industrias manufactureras diversas	11	11	0
Mat. y eq. eléctrico, electrónico y óptico	12	12	0

sube, estable, baja

Tabla 5.36

Como se aprecia en la tabla 5.36, los únicos sectores que se prevé que modifiquen su consumo relativo son los sectores del textil, que perderá una posición ante el incremento en el consumo de los productos minerales no metálicos, y el sector de la madera y el corcho, que reducirá su consumo frente al incremento en consumo del sector de material de transporte.

En la tabla 5.37 se compara el ranking a 2015 a nivel de importancia económica (medido por el Importe Neto de la Cifra de Negocios) y a nivel de consumo de agua, para cada uno de los sectores industriales. De la tabla

anterior se desprende que el sector con un mayor consumo de agua (sector del papel), es a su vez el noveno en importancia económica, sin embargo el sector con mayor peso económico (Material de Transportes) representa el séptimo a nivel de consumos hídricos. También se desprende la clara correlación existente entre facturación y consumo de agua para los sectores de la Alimentación, Metalurgia, y la industria química, en donde ocupan puestos similares en consumo de agua y en facturación.

COMPARACION RANKING IMPORTE NETO CIFRA DE NEGOCIOS CON RANKING CONSUMOS DE AGUA A 2015		
Actividades industriales	Consumos de agua	Importe neto de la cifra de negocios
Papel, edición, artes gráficas	1	9
Alimentación, bebidas y tabaco	2	3
Metalurgia y fabr de prod metal	3	2
Ind química	4	4
Productos minerales no metal div	5	10
Ind textil, conf, cuero y calzado	6	12
Material de transporte	7	1
Madera y corcho	8	13
Maquinaria y equipo mecánico	9	5
Caucho y materias plásticas	10	8
Industrias manufactureras diversas	11	11
Mat. y eq. eléctrico, electrónico y óptico	12	6
Ind extractivas y del petróleo, energía y agua	-	7

Tabla 5.37

GASTO DE LAS EMPRESAS EN PROTECCIÓN AMBIENTAL POR CCAA. AÑO 2002

Datos en Miles de Euros

Actividades Industriales	Aragón	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña	Comunidad Valenciana	Navarra	País Vasco	La Rioja
Alimentación, bebidas y tabaco	104	2.116	2.864	905	7.380	4.794	4.718	2.135	1.983
Textil, confección, cuero y calzado	0	0	68	120	1.802	4.099	0	0	5
Madera y corcho	0	61	142	49	12	66	0	0	0
Papel, edición y artes gráficas	591	0	2.594	2	7.108	2.824	385	2.615	21
Industria química	1.375	2.559	1.383	2.118	20.572	6.002	964	1.865	0
Caucho y plástico	55	33	466	0	1.920	574	7	528	159
Otros productos minerales no metálicos	4	0	103	256	2.455	2.976	0	53	0
Metalurgia y productos metálicos	43	1.136	559	7	5.030	883	537	2.348	27
Maquinaria y equipo mecánico	279	0	0	0	797	0	97	2.328	0
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	263	0	3	10	707	106	3	130	0
Fabricación de material de transporte	517	18	9.657	0	3.574	104	324	363	34
Industrias manufactureras diversas	23	0	0	0	126	1.682	0	0	0
TOTAL ACTIVIDAD INDUSTRIAL	3.256	5.924	17.838	3.467	51.483	24.110	7.035	12.366	2.228

Fuente: Encuesta del gasto de las empresas en protección ambiental. Año 2002. INE

Tabla 5.29

Gasto en protección ambiental.

A continuación se adjunta la tabla 5.38, donde figura el gasto de las empresas en protección ambiental por sectores de actividad. Los únicos datos que se disponen se encuentran agregados por CCAA, y no se tiene información para poder obtener datos de la cuenca del Ebro.

Los datos que se adjuntan corresponden a los gastos que han realizado cada uno de los sectores de actividad, en las CCAA que tienen presencia en la cuenca, en concepto de: Aguas residuales, suelos y aguas subterráneas, e instalaciones para el ahorro y la reutilización del agua.

5.3.3.4. Energía.

La evolución del sector eléctrico en la cuenca del Ebro va unida a la evolución del sector en España y en la Unión Europea. El nuevo marco eléctrico de liberalización de la actividad eléctrica tiene como antecedente la iniciativa del Consejo de la Unión Europea que, en 1996, aprobó la Directiva sobre Normas Comunes para el Mercado Interior de la Electricidad. Esta Directiva contiene objetivos y criterios mínimos de liberalización e introducción de la competencia en el sistema eléctrico. España fue uno de los primeros países en la adopción de los criterios emanados de esta Directiva. Como consecuencia del Protocolo Eléctrico, y de los acuerdos entre el sector eléctrico y la Administración energética, el 1 de enero de 1998 entró en vigor la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico que introdujo los actuales cambios normativos. Esta Ley incorporó nuevas reglas para las actividades de producción, transporte, distribución y comercialización de la electricidad.

La influencia de la Administración se plasma a través de una planificación indicativa en el campo de la producción eléctrica. Muestra de ello, es el último documento oficial, de próxima reconsideración por parte del actual Gobierno, "Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011" del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Dicho documento parte de las potencias en Régimen Ordinario correspondientes al equipo existente. En líneas generales, se mantiene la potencia del equipo nuclear y de carbón existente en el 2002, y no se incorpora, de cara al futuro, la potencia de 1.060 Mw en viejas instalaciones existentes de fuel-gas. Según la planificación propuesta por la Administración energética, para atender un crecimiento de la punta de la demanda según escenarios planteados y devolver al

sistema eléctrico un margen de reserva adecuado, sería necesario incorporar nueva potencia durante el periodo 2002-2011. Se planean unos 14.800 Mw correspondientes a centrales con una elevada garantía y disponibilidad, que permitan aumentar el margen de reserva (10%), operando en régimen de competencia, y llegar al menos a 14.000 Mw en nuevas instalaciones de energías renovables. Se prevé que el primer segmento se desarrolle paulatinamente mediante grupos de ciclo combinado de gas natural de 400 Mw nominales cada uno. En el segundo segmento, el elemento básico del nuevo equipamiento sería incorporar unos 7.000 Mw en parques eólicos a los 6.200 Mw ya existentes. Estas cifras serán reconsideradas en un futuro próximo, en especial las referidas a energías renovables.

En la tecnología de gas de ciclo combinado están pendientes de autorización los nuevos grupos de Escatrón (Zaragoza) y Castejón (Navarra) así como otras instalaciones previstas y que han iniciado el proceso de concesión de aguas. Todas ellas se ubican a lo largo del Ebro donde el suministro de agua y energía es factible y donde además existen líneas de evacuación. No hay previstos nuevos grupos térmicos clásicos, de carbón o nucleares.

En España se ha conseguido ya un apreciable grado de aprovechamiento de sus recursos hidráulicos para producción de electricidad. El Centro de Estudios Hidrográficos evaluó, (CEH, 1981), el potencial hidroeléctrico desarrollable en la cuenca del Ebro en 19.200 Gwh/año. Según esta cifra, el potencial desarrollado en la actualidad representa el 49 % del máximo posible. El potencial remanente no es una cifra fija, si no que puede considerarse como un techo al estar condicionado su desarrollo por factores físicos (lugares idóneos, caudales suficientes), empresariales (costes de producción en el seno de las empresas y de otras tecnologías), y las políticas de la Administración (liberalización, promoción, etc.). A los mencionados condicionantes hay que añadir los ligados a las nuevas consideraciones o factores que determinan el estado de las aguas, como los indicadores hidromorfológicos introducidos por la Directiva Marco del Agua.

El desarrollo del citado potencial hidroeléctrico remanente tiene importantes limitaciones pues la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas, de tamaño medio o grande, entra cada vez más en conflicto con otros usos alternativos del agua y del suelo. Además, la liberalización obliga a adoptar el criterio de rentabilidad y competitividad para la selección de los prove-

chamientos nuevos y de las mejoras posibles, por lo que las actuaciones sobre el parque hidroeléctrico en explotación, se producirán para obtener mejoras, modernizaciones, remodelaciones o complementos de muy diverso tipo que, en algunos casos, podrían incrementar la producción y, sobre todo, la calidad de la energía obtenida.

En la cuenca del Ebro se puede mejorar la calidad de la energía producida en los embalses en explotación mediante la adopción de esquemas embalse-contrabalse, con el fin de atender el régimen de caudales de la demanda de los restantes usos desde el contrabalse, aguas abajo, y concentrar las horas de turbinaación de caudales a potencia máxima en el embalse, aguas arriba, pudiéndose incrementar, en su caso, la potencia instalada en el mismo. La utilización de estos esquemas puede permitir la instalación de grupos hidroeléctricos reversibles que aumentan la flexibilidad y calidad del servicio eléctrico y en algunos casos la regulación hidráulica. Como mejores ejemplos de posibles emplazamientos se pueden citar los embalses de Mequinenza y Ribarroja, El Grado y Mediano, Terradets y Camarasa. Canelles y Santa Ana, por atar los más destacados.

Si el desarrollo de la energía renovable eólica se incrementa según los planes de la Administración energética, es muy probable que se requiera nueva capacidad de regulación eléctrica para optimizar el sistema nacional. Las recientes peticiones por parte de las empresas de ampliar los aprovechamientos reversibles (La Muela, en el río Júcar, o Estany Gento, en la subcuenca del Noguera Pallaresa en la cuenca del Ebro), podría interpretarse en ese sentido.

De igual forma, una compatibilidad de usos del agua, racional y eficiente, requiere la explotación coordinada de todas las centrales de un río, subcuenca o sistema de explotación, en similitud a la coordinación de desembalses en periodo de avenidas para disminuir sus efectos. Después de la última reorganización del sector eléctrico, dicha coordinación resulta más factible al haberse reducido la interlocución con los agentes hidroeléctricos, prácticamente, al grupo ENDESA.

Con respecto a los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, y para toda España, el Plan de Fomento de Energías Renovables (PFER), aprobado por el Gobierno en diciembre de 1999 y recogido en la Planificación indicativa antes mencionada, prevé, para el período 2000-2010, la instalación de 720 Mw en

centrales de menos de 10 Mw, con una producción anual media de 2.220 Gwh, (cifras actualizadas a 870 Mw con producción de 2.697 Gwh), y 350 Mw en centrales con potencia entre 10 y 50 Mw, con una producción anual media de unos 700 Gwh. Estas previsiones podrían ser modificadas cuando el Gobierno, como ha anunciado, las actualice en 2005.

En la cuenca del Ebro, referente a pequeñas centrales, hay que mencionar la existencia de 4 centrales en construcción y 30 pendientes de la concesión de aguas, con una potencia total de 37,25 Mw.

El incremento de nuevas centrales hidroeléctricas de mayor importancia podría incluir el aprovechamiento hidroeléctrico de los embalses del Estado, ya en servicio o en construcción, que no tienen central. Entre ellos destaca el embalse de Yesa, pendiente de ampliación, también hay 7 embalses en construcción entre los que destacan, por sus posibilidades hidroeléctricas, Rialb e Itoiz.

Finalmente merece la pena destacar, en relación con el uso agrícola del agua en su aspecto energético, que las políticas de la Unión Europea incentivan nuevas oportunidades como el uso de la agricultura en el área energética de los biocombustibles: bioetanol, biodiesel... además del aprovechamiento de los residuos y biomasa. Esta importancia nace de la situación de la Unión Europea y España, deficitarias y dependientes de la importación de combustibles fósiles en más de un 50% de su consumo (en España el porcentaje se acerca al 80 %).

A corto plazo se considera necesario el realizar un análisis de optimización de los aprovechamientos hidroeléctricos en la demarcación del Ebro teniendo en cuenta la compatibilidad con otras fuentes de energía.

5.3.3.5. Turismo.

En cuanto a los deportes náuticos, existen actividades como el windsurf y la vela que se encuentra en cierto declive. La navegación de ocio en los embalses se sigue practicando pero no son esperables incrementos espectaculares.

En cuanto a los deportes de aventura, principalmente el descenso de ríos de aguas bravas, seguirá aumentando el número de usuarios, aunque no es previsible que se alcancen las tasas de crecimiento de los prime-

ros años que ha multiplicado por 10-15 el número de usuarios de 1994 a 2002.

En cuanto a los deportes de invierno, el número de usuarios en los últimos diez años ha registrado un incremento superior al 40 % y con previsiones de seguir aumentando incluso de forma más acelerada, para lo que algunas de las estaciones están acometiendo ampliaciones.

5.4. Síntesis de resultados

5.4.1. Resumen de la caracterización.

La demarcación del Ebro es un territorio poco poblado en el contexto europeo, con una densidad media de tan solo 33 habitantes/km². Por su distribución geográfica se puede hablar de un territorio dual, en el que 40% del territorio es territorio prácticamente desertizado con menos de 5 habitantes km². En este territorio el reto es conseguir fijar población. En estas zonas el VAB generado con el agua es escaso con la excepción de algunos aprovechamientos hidroeléctricos.

La población históricamente se concentra en los corredores de los ríos y en las zonas con disponibilidad de agua. En general en la zona central o vertebral de la cuenca. No obstante, en algunos núcleos de los Pirineos con implantación turística el agua y la nieve representan un gran activo en el desarrollo económico.

Agua y actividad económica:

El valor añadido bruto en el ámbito del Ebro alcanzó en el 2002 una cifra algo superior a 40.000 millones de euros. y se generaron 1,2 millones de puestos de trabajo.

La demanda anual en la demarcación es de unos 55.000 hm³, equivalente a la utilización de la aportación anual media del río Ebro tres veces al año. El agua detrída de los cauces y que no retorna es de 5.300 hm³, equivalente al 30% de la aportación media de la cuenca.

Con estos valores, se obtiene un VAB medio del agua consumida en la demarcación del Ebro de 7,61 €/m³.

Actividades	Producción Anual Mill €
<i>Agricultura + ganadería</i>	2.692
<i>Gestión del agua abastecimientos</i>	397
<i>Producción hidroeléctrica</i>	425
<i>Turismo de aventura y nieve</i>	540
<i>Suma</i>	4.054

Tabla 5.39. Actividades.

Agua y presión sobre el medio:

En el año 2002 la calidad de aguas en las 119 estaciones fueron las siguientes (tabla 5.40):

Calidad medida	% de estaciones sobre el total
<i>A1- A2</i>	81
<i>A3</i>	18
<i>< A3</i>	1

Tabla 5.40. Calidad de las aguas.

Las autorizaciones de vertido hasta el 31 de diciembre de 2003 son las siguientes:

Tipo de vertidos industriales	Hm ³ /año
<i>Clase 1</i>	18
<i>Clase 2</i>	41
<i>Clase 3</i>	3
<i>Industriales con sustancias peligrosas</i>	15

Tabla 5.41. Vertidos industriales.

Contaminación agraria.

Se está realizando una evaluación de los caudales y contaminación aportada por los retornos de riego. El nitrógeno en la estación de Tortosa es de 19.000 t/año.

5.4.2 Recuperación de costes.

En el siguiente cuadro (tabla 5.42) se muestra por usos y por Administraciones aquellas que realizan recuperación de costes y las que no lo hacen.

La cuantía económica en la gestión del agua se reparte de la forma siguiente (tabla 5.43).

Con los datos precedentes, los estudios preliminares sobre recuperación de costes realizados hasta la fecha, permiten apuntar las siguientes conclusiones.

Abastecimientos

Los usuarios de servicios urbanos financian el 57% de los costes totales.

La repercusión de los abastecimientos en alta es del 33%, debido al gran esfuerzo inversor que se está realizando. En redes la repercusión es prácticamente completa, alcanzando el 92%; mientras que en saneamiento la repercusión de los costes a los usuarios es muy baja, en parte debido a que algunas comunidades autó-

nomas. están en proceso de implantación de los Cánones de Saneamiento.

Agente	% s/ total
Particulares	53
Administración local	13
Comunidades Autónomas	19
Administración Central	15
Suma	100

Tabla 5.43. Distribución del negocio del agua.

Regadíos

Los regantes repercuten en sus tarifas el 80% del importe de los costes totales incluyendo las inversiones en modernización en regadíos y nuevos regadíos. La repercusión de las obras de regulación es del 89%, para las conducciones hasta pie de parcela la repercusión se cifra en un 72%. El 28 % restante no repercutido se debe al gran esfuerzo inversor que realizan los

Usos	CHE-MIMAM	MAPA	CCAA	Admon. local
Obras regulación	Si		Parcial	
Abastecimiento en alta	Parcial		Parcial	Parcial
Redes			Parcial	Si
Depuración	No		Parcial	Si
Regadío Canales	Si	Parcial		
Conducciones secundarias		No	No	
Amueblamiento parcela		No	No	
Concesiones hidroeléctricas	Canon parcial			
Usos recreativos	No		No	No

Tabla 5.42. Recuperación de costes por distintas administraciones.

regantes en concepto de modernización y en ampliación de nuevas áreas regables. La distribución en parcela prácticamente se repercute en los costes del regante.

Aprovechamientos hidroeléctricos

Se imponen cánones de utilización en algunos aprovechamientos

Turismo

No recuperan costes.

Se están realizando los primeros estudios de valoración económica de la afección ambiental de los distintos usos del agua. La metodología utilizada es la de evaluar el costo de sustitución, es decir evaluar los costes de realizar una depuración o reutilización que anule los efluentes contaminadores del medio hídrico.

5.4.3 Prospectiva año 2015.

Los estudios realizados sobre prospectiva de demanda y de presión sobre el medio concluyen en lo siguiente:

Abastecimiento

La población seguirá creciendo debido al proceso migratorio. En el umbral del año 2015 la población de la cuenca tendrá 3 millones de habitantes con una densidad de 35 habitantes/km².

La demanda de agua para servicios urbanos se incrementará progresivamente desde los 319 hm³ que recogía el Plan de Cuenca (CHE, 1996) hasta los 355 hm³ para 2015.

El esfuerzo inversor en depuración seguirá, con lo que se conseguirá la universalización de la depuración biológica para las poblaciones de más de 1000 habitantes equivalentes. Esto supondrá llegar al 90% de los efluentes urbanos tratados.

Se iniciarán procesos de depuración terciaria y de reutilización como paso depurador más exigente

Agricultura

La previsión inicial conduce a que el futuro agroalimentario del Ebro tendrá dos grandes pilares, unos regadíos altamente tecnificados y una industria agroalimentaria basada especialmente en el complejo cárnico.

Se prevé una mejora en los regadíos existentes con la consiguiente mejora en la gestión del agua y una disminución de la contaminación, y por otra parte un incremento del regadío tecnificado con las nuevas transformaciones en riego.

El aspecto más relevante es que los retornos de riego unitarios deberán disminuir por la mejora en la gestión del agua. No obstante el consumo de agua en la agricultura del Ebro se prevé que experimente un aumento considerable, por lo que globalmente los retornos pueden incrementarse.

Industria

La actividad industrial se estima que siga la tendencia actual con crecimientos entre el 3 y 4%. Hay ligeras variaciones entre los distintos subsectores.

El consumo industrial puede aumentar considerablemente, a pesar de las mejoras en los procesos productivos.

Aprovechamientos energéticos

Se prevé la instalación y ampliación de grupos hidroeléctricos reversibles que aumentan la flexibilidad y calidad del servicio eléctrico, como esta previsto con la ampliación del sistema del Estany Gento, y en algunos casos la regulación hidráulica.

En referencia pequeñas centrales, hay que mencionar la existencia de 4 centrales en construcción y 30 pendientes de la concesión de aguas.

El incremento de nuevas centrales hidroeléctricas de mayor importancia podría incluir el aprovechamiento hidroeléctrico de los embalses del Estado, ya en servicio o en construcción, que no tienen central. Destacan, por sus posibilidades hidroeléctricas, Rialb, Itoiz y Yesa.

Finalmente merece la pena destacar, en relación con el uso agrícola del agua en su aspecto energético, que las políticas de la Unión Europea incentivan nuevas oportunidades como el uso de la agricultura en el área energética de los biocombustibles: bioetanol, biodiesel etc.

Turismo

El crecimiento del turismo vinculado al medio hídrico y a la nieve se prevé que se incremente. La valoración de los incrementos porcentuales están pendientes de evaluarlos con los agentes económicos.

La presión sobre el medio y los aspectos relacionados con la recuperación de costes está en un incipiente proceso de análisis.

5.5. Trabajos complementarios a realizar.

Los datos, criterios y conclusiones aportados en este informe son provisionales, basados en la documentación disponible hasta la fecha (diciembre de 2004). Este informe podrá variar sustancialmente una vez que se disponga de más y mejores datos, pero sobre todo, una vez que se incorporen los criterios y aportaciones de las comunidades autónomas, usuarios del agua y otros colectivos sociales.

El trabajo más perentorio sobre análisis económico de la D M es el de fomentar la participación, en la valoración de los resultados parciales y en la toma de decisiones que afectarán al programa de medidas.

Los estudios en ejecución y a realizar a corto plazo son:

- Evaluar las demandas de agua a medio plazo del complejo agroalimentario del Ebro. Está en realización un estudio con la Fundación Valle del Ebro, donde están representados los agentes económicos y financieros de las CCAA de Rioja, Navarra y Aragón.
- Este estudio finalizará con unas jornadas de reflexión donde los regantes, agentes económicos y representantes de CC.AA fijarán las propuestas de modernización de riegos y la construcción de nuevas áreas regables.
- Evaluar los retornos de riego en calidad y cantidad valorar económicamente esa contaminación y proponer acciones para limitar dichos retornos de riego. Participación de las CCAA, comunidad científica y regantes.
- Proseguir la colaboración de la CHE con las comunidades de regantes en los diagnósticos de recuperación de costes y chequeos ambientales a los grandes sistemas de riegos del Ebro.
- Prospectiva económica y ambiental de los subsectores industriales. Participación de los agentes económicos de la cuenca y CCAA.

- Analizar el esfuerzo económico en depuración de las industrias y el necesario para cumplir objetivos de calidad. Participación de empresarios comunidad científica y CCAA

- Proseguir con los análisis de evaluación de costes ambientales en abastecimientos y usos agrarios. Participación CCAA, comunidad científica.

- Analizar la recuperación de costes financieros, ambientales y de recurso con las administraciones locales y mancomunidades de abastecimientos. Participación con CCAA y ayuntamientos.

- Identificar las medidas económicas más significativas con objeto de proponer acciones técnico-financieras. Participación de los distintos agentes económicos, administración general del Estado, comunidades autónomas, ayuntamientos, comunidades de regantes y otros usuarios y comunidad científica.

- Avanzar en los estudios de los aprovechamientos de aguas subterráneas. En particular en el regadío de algunos sectores de la margen derecha de la cuenca.

- Estudiar la importancia económica de la acuicultura, tanto continental como costera. La primera demanda unos 1.000 hm³/año de agua de calidad y, habitualmente, supone localmente una presión sobre la regulación y sobre la calidad significativa.